

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Сумской государственный педагогический университет
им. А.С. Макаренко

В. А. Цикин

**ФИЛОСОФСКИЙ ДИСКУРС
ФЕНОМЕНА КОНВЕРГЕНЦИИ
СУПЕРТЕХНОЛОГИЙ В ОБЩЕСТВЕ
РИСКА**

Сумы
Издательство «МакДен»
2012

УДК 141.7
ББК 87.632
Ц 59

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка
(Протокол № 10 від 28 травня 2012 р.)

Рецензенти:

В.А. Косяк, доктор філософських наук, професор;

Ф. М. Лиман, доктор фізико-математичних наук, професор;

І.П. Мозговий, доктор філософських наук, професор.

Цикін В.О.

Ц 59 Філософський дискурс феномену конвергенції супертехнологій в суспільстві ризику: Монографія. – Суми: Видавництво «Мак Ден», 2012. – 264 с. (російською мовою).

ISBN

У монографії розглядається сутність надтехнологій ХХІ ст., дана характеристика основних елементів системи NBIC, особливий акцент зроблений на розкритті змісту синергійної конвергенції хай-тек у суспільстві ризику. Зроблено спробу обґрунтувати перспективи еволюції людини і соціуму під впливом супертехнологій.

Для вчених, викладачів, аспірантів та студентів вищих навчальних закладів, які цікавляться філософським аспектом індустрії надтехнологій на початку ХХІ століття.

ISBN978-966-2305-41-8

УДК 141.7
ББК 87.632

© Цикін В.О. 2012

© Видавництво «Мак Ден», 2012

ВСТУПЛЕНИЕ

В настоящее время происходит активный процесс становления и развития постиндустриального общества на фоне информационной революции. Само становление этого общества связано с быстрым распространением принципиально новых технологий, получивших название «высокие технологии» – Hi-Tech (хай-тек). Под их влиянием происходят глубокие культурные и социальные трансформации во всех сферах современного социума [193, 28].

Высокие технологии влияют на образ жизни и ценности современного человека, существенно изменяют способы его существования. Происходят масштабные трансформации человеческого бытия, инициируемые дерзкими взломами столь грандиозных хранилищ энергетических, вещественных и информационных ресурсов, как атомное ядро, атом, молекула жизни (ДНК). Став творцом нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерно-сетевых и других суперхай-тек, человек приобрел реальную возможность перестраивать биокосмос, социокосмос, свою собственную генетическую природу.

Образ науки XXI века формируется под нарастающим воздействием революций в космомикрoфизике, практике освоения химической, атомной и ядерной энергий. Происходит шквал революций в нанонауках, науках о живом, биоинженерных науках о человеке, искусственном интеллекте и когнитивных науках. Благодаря этому человечество оказывается на перекрестке синергетических взаимодействий таких могущественных проектов: Нанотех, Биотех, Генотех, Инфотех, Искусственный суперинтеллект.

В современном обществе наблюдается значительное возрастание роли науки в виду увеличения наукоемкости современных технологий, а это порождает необходимость изучения механизмов взаимосвязи научных исследований с развитием техники и технологий. Мощь хай-тек актуализирует проблему оценки последствий от внедрения новых супертехнологий. Поэтому общественная потребность в знании причин и последствий влияния этих технологий на человека и общество велика. Имеющееся в распоряжении знание о разнообразных воздействиях супертехнологий на социокультурные системы носит чаще всего описательный или футурологический характер, что мало способствует решению появляющихся социальных, экологических и других проблем.

Осознавая в целом феномен супертехнологий как один из главных итогов настоящего времени, можно уверенно констатировать их широкий выход за рамки собственно науки и техники, их кардинальное влияние на социальную и гуманитарную сферы развития общества, на сознание человека – Hi-Hume.

Особо отметим, что остаются практически неизученными информационные механизмы воздействия различных факторов на человека, в том числе информационные механизмы воздействия на него Hi-Tech и Hi-Hume. В современных исследованиях отсутствует системный анализ данной проблемы, который, с нашей точки зрения, позволяет осуществить информационно-синергетический подход. Ключевая особенность высоких

технологий – значительное воздействие на социокультурную сферу – по сути своей объясняется тем, что взаимодействие культуры и высоких технологий – это информационный процесс.

Пока еще не исследованы супертехнологии как целостный социокультурный феномен, не выявлены присущие ему особенности и функции, не раскрыты механизмы функционирования и причины его значительных воздействий на социум, культуру и человека. Наблюдается острая нехватка обстоятельных теоретических исследований в сфере изучения динамики взаимоотношений науки, общества и хай-тек.

Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что начало XXI столетия принесло шквал научно-технологических революций, ускоряющих гонку в сфере хайтек-индустрии и определяющих горизонты научного мировоззрения до конца этого века. Именно поэтому философская интерпретация о парадигмальных сдвигах в науке и, порождаемой ею последствиях, становится самым влиятельным дискурсом нашего времени [192, 10].

Научная значимость данной проблемы обусловлена рядом причин.

Во-первых, появление высоких технологий создало ряд проблемных ситуаций, не наблюдавшихся ранее. Важнейшее отличие нового витка глобальной эволюции человека – максимально полное использование естественнонаучных знаний о фундаментальных первоосновах неживой, живой и антропной материи. Таким образом, хай-тек становится приоритетным предметом постнеклассических исследований.

Во-вторых, человек становится творцом и пользователем высоких технологий, искусственного интеллекта. Конструирующая, контролирующая деятельность человечества теперь распространяется не только на макромир, но и на наномир – мир атомарных и молекулярных структур живой и неживой материи. Такая научно-технологическая экспансия приводит будущее человечества в бытие, которое творится человеком, называемое «суррогатной» онтологией.

Апгрейд индустрии базовых технологий мегасоциума, в том числе и высоких технологий, несет опасения и тревоги. Практика использования столь могущественного знания включает в себя самосознание, самопроектирование, самоконструирование, самореализацию, заботу человечества о своем бытии. Возникли технологии, с помощью которых стали возможны изменения человеческого сознания. В отличие от высоких технологий, направленных на изменение природы Hi-Tech, они получили название Hi-Hume. Данная проблема делает значимой задачу конструирования социальнокультурных и антропологических оснований индустрии свертехнологий.

В-третьих, на месте прежнего противостояния «Hi-Tech – Hi-Hume» образовался могущественный симбиоз, который интегрировал в себя практически все технологии. Все эти процессы породили реальные условия для научно-технологического прорыва в новую реальность, называемую «сингулярностью», в которой человек создает «разумную» среду обитания, посредством которой изменяет и «расширяет» мир и самого себя, преодолевая

их ограниченности, преобразуя себя в постчеловека. Таким образом, в проблемное поле нашего исследования входят как проблемы естественнонаучной специфики технологий XXI века, так и социогуманитарные и антропологические проблемы, создаваемые новыми технологиями. И не только позитивные, но негативные стороны новых высоких технологий: терроризм, сетевые войны, информационные войны, киберкультура и экспансия виртуальной реальности.

В связи с этим, возникает острая необходимость в понимании причин значительного взаимовлияния супертехнологий, науки, общества и человека, а также в осмыслении последствий такого взаимодействия. Проблемой становится выявление места и роли супертехнологий как фундаментального фактора современного социального развития в условиях общества риска. Потребность в знании особенностей взаимоотношений супертехнологий, общества риска и науки исходят как от самой философии, так от философии науки и техники. Этим и обусловлена необходимость написания данной работы.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОСМЫСЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБЩЕСТВА

1.1. Сущность понятия «технология». Особенности Hi-Tech технологий

Техника – это самостоятельный мир, реальность. Она противопоставляется природе, искусству, языку, всему живому, наконец, человеку. С техникой связывается определенный способ существования человека, в наше время – судьба, цивилизация. Техника представляет собой специфический способ использования сил и энергий природы. Любая техника во все исторические периоды была основана на использовании сил природы.

Техника представляет собой *артефакт* (искусственное образование), она специально изготавливается, создается человеком (мастером, техником, инженером). Техника является «инструментом», другими словами, всегда используется как средство, удовлетворяющее или разрешающее определенную человеческую потребность (в силе, движении, энергии, защите) [177, 682].

Техника, как это ни парадоксально, всегда есть лишь «орудие» или «средство» для достижения определенных целей – создания полезных вещей, преобразования среды для целей человеческого существования, создания оптимальных условий для жизнедеятельности человека и всего человеческого общества. Смысл технике придает человек, и это будет всегда, независимо ни от какого даже самого высокого и трудно представимого в настоящее время развития её.

Термин «техника», как правило, употребляется в трех смыслах. Первое – совокупность средств человеческой деятельности, созданных для осуществления процессов производства и обслуживания непрямых потребностей, а также для оказания тех или иных услуг. Второе – более узкое значение – машины, механизмы, приборы, сложные устройства той или иной отрасли производства. Третье – совокупность умений, навыков, образцов мастерства, показатель степени искусности в той или иной деятельности (техника танца, техника живописи и т.д.).

Первой системой знаний, нашедших воплощение в опредмеченных, искусственно и целесообразно созданных материальных средствах деятельности людей, была, как известно, рациональная механика античной эпохи. Но только в Новое время человек стал рассматривать природу в естественном смысле как автономный, практически бесконечный источник природных материалов, сил, энергий, процессов, научился описывать в науке все подобные естественные феномены и ставить их на службу человеку. Хотя сооружения античной техники тоже частично рассчитывались и при их создании иногда использовались научные знания, но все же главным был опыт. Творчество техников мыслилось не как создание «новой природы», а всего лишь как искусственная реализация заложенных в мироздании вечных изменений и превращений разных природ. В Новое время техническое творчество

представляло собой как сознательный расчет сил (процессов, энергий) природы и использование их для нужд и деятельности человека. В инженерии техника создается на основе знаний естественных наук и технических знаний [46, 71].

С конца XVIII века в развитии техники и научно-технического прогресса произошел качественный скачок: вековые мечты человечества стали воплощаться в жизнь благодаря великим открытиям в естествознании, духу изобретательства, получившему систематический характер, а также организации труда во всех сферах человеческой деятельности.

Собственно технические теории, ядром которых стали теоретические модели технических устройств, а не явлений природы, появились в первой половине XIX века. Они положили начало развитию техники и технических наук. Развитие техники (технический прогресс) стали определять характер самого труда, происходит:

- высвобождение свободного времени;
- отчуждение от природы и ее разрушение идет одновременно с созданием искусственно-естественной среды (как бы приближающей человека к природе);
- создаются предпосылки для творчества.

Благодаря технике весь мир становится для человека чем-то близким, единым, целостным, что делает мироощущение, мирозерцание и мировоззрение человека планетарным и даже космическим.

Осознание сущности технологии возникло к концу XIX – началу XX столетия, поскольку именно в этот период сформировались указанные здесь аспекты технологии. Однако ретроспективно с учетом деятельностной природы технологии о технологии можно говорить чуть ли не с неолита.

Развитие научно-технических знаний и основанных на них технологий, были порождены общественной потребностью в разработке эффективных средств решения технических задач нового типа. Но признание социальной обусловленности научно-технического прогресса еще недостаточно для понимания его глубоких, тем более – предельных оснований. Так возникает задача рефлексии над самой социальной потребностью в развитии техники и технологий, требующая, в силу своей общности, философского уяснения.

Современные философские исследования позволяют различить два основных понимания технологии: технологию в *узком* понимании и технологию в *широком* понимании. Обычное узкое понимание технологии таково: это совокупность (система) правил, приемов, методов получения, обработки или переработки сырья, материалов, промежуточных продуктов, изделий, применяемых в промышленности. Одно из широких пониманий технологии мы встречаем в работах Н. Вига. Технология, пишет он, как «новая дисциплина, базирующаяся на философии техники, возникла только в последние десятилетия. Ее базовой предпосылкой является то, что технология стала играть центральную роль для нашего существования и образа жизни, и поэтому должна исследоваться как фундаментальная человеческая характеристика» [138, 8–9].

Технология связана не только с техникой, но также с цивилизационными завоеваниями. Когда мы сегодня, например, пишем о компьютерной и информационной технологиях, то имеем в виду те новые возможности и даже целую научно-техническую революцию, которую эти технологии несут с собой. О технологии в широком смысле заговорили после того, как люди научились управлять развитием производства и заметили, что управляемое и контролируемое развитие производства и техники позволяет решить ряд сложных народнохозяйственных или военных проблем.

Постепенно под технологией стали подразумевать сложную реальность, которая в функциональном отношении обеспечивает те или иные цивилизационные завоевания (то есть является механизмом новаций и развития), представляет собой сферу целенаправленных усилий (политики, управления, модернизации, интеллектуального и ресурсного обеспечения), существенно детерминируемых рядом социокультурных факторов [125, 80].

Во второй половине XX века было проведено много исследований, посвященных анализу изменений, происходящих в науке в связи с нарастающими процессами технологизации научной деятельности и индустриализации науки. О науке заговорили как о научном производстве. Технологический подход распространяется на весь спектр отношений, складывающихся в процессе научной деятельности. С середины прошлого века технический прогресс приобрел ряд специфических особенностей. Он практически «слился» с научным прогрессом, что нашло отражение в появлении специального термина – научно-техническая революция (НТР). *НТР есть совокупность взаимообусловленных качественных изменений в науке и технике, ведущих к коренному изменению роли науки и человека в производственном процессе, с одной стороны, и к становлению новой постнеклассической науки и науки как научного производства, с другой стороны.*

В последние десятилетия прошлого века слово «технология» и связанные с ним однокоренные слова «технологический», «технологичный», «технологизация» и ряд других широко вошли в сферу профессионального и бытового словоупотребления. Понятие «технология» широко используется в философии техники, но данное понятие, хотя и является одной из важных тем дискурса, до сих пор однозначно не определено.

В начале понятие «технология» связывалось только с материальным производством. Под технологией (от греч. *τεχνη* – искусство, мастерство и *λογοζ* – учение) понимались: 1) совокупность знаний о способах обработки материалов, изделий, методах осуществления каких-либо производственных процессов; 2) совокупность операций, осуществляемых определенным способом и в определенной последовательности, из которых складывается процесс обработки материала, изделия; 3) описание производственных процессов, инструкции по их выполнению, технологические правила, требования, графики; 4) наука о способах воздействия на сырье, материалы и полуфабрикаты соответствующими орудиями производства [177, 682].

Подобные смысловые значения технологии появились и получили распространение в индустриальном обществе, когда основным продуктом в

производстве были материальные предметы или вещества, а понятие «технология» ассоциировалось исключительно с производством материальных благ. С развитием общества и переходом к постиндустриальному постепенно происходило расширение сферы употребления понятия «технология». Оно стало употребляться и применительно к сфере услуг, где конечным продуктом технологии является услуга.

Технологиям стали придавать общесоциальное значение. Появились такие понятия, как «социальные технологии», «гуманитарные технологии», «бизнес-технологии», «предвыборные технологии», «технологии мышления» и др. В сфере социальных взаимодействий и духовного производства продуктом технологии выступает определенное состояние сознания человека или группы людей, либо обусловленные данным состоянием их действия.

В сложившейся практике определения понятия «социальная технология» чаще всего строятся по аналогии с определением понятия «технология», используемого при описании материального производства индустриального общества, хотя и имеют ряд особенностей.

Понятие «социальная технология» часто смешивают с понятием «гуманитарная технология», содержание которого также четко не отрефлектировано. Понятия «социальная технология» и «гуманитарная технология» могут использоваться как синонимы, а могут значительно различаться по своему содержанию. Предлагается различать данные понятия по объекту воздействия: если речь идет о технологических воздействиях на индивида (индивидов), то это гуманитарные технологии, если о воздействиях на социальные общности любого масштаба, то это социальные технологии. В связи с тем, что часто очень сложно точно вычленить объект воздействия, то правильнее говорить о социогуманитарных технологиях.

Причем часто понятием «технология» подменяются такие понятия: «метод», «методика», «мастерство», «умение» и «искусство». Слово «технология» стало модным и применяется в глобальном смысле для обозначения всего технического, искусственного и «разумно» сделанного.

Расширению сферы употребления понятия «технология» способствовало:

1) возникновение, благодаря развитию техники и технологий, реальных возможностей технологизации деятельности не только в сфере материального производства, но и в сфере услуг, сфере духовного производства, индивидуальной деятельности;

2) осознание того, что управлять можно не только производством, но и социумом на основе научных знаний, используя специальные методы, процедуры, алгоритмы;

3) распространение системного подхода к анализу общественных явлений и человеческой деятельности;

4) формирование новой мифологии, основанной на вере в возможности разрешения имеющихся социальных и экологических проблем с помощью науки, техники и технологий.

Сущность любой технологии, в том числе и социальной, заключается в возможности полностью управлять технологическим процессом на любом его

промежуточном этапе. Если процесс выходит из-под контроля, то он перестает быть технологическим. Технологический процесс, в котором реализуется технологическое знание, – это основа любой технологии, поэтому понятие «технология» часто фактически отождествляется с понятием «технологический процесс». В результате технологического процесса происходит преобразование исходного объекта (сырья) в продукт, имеющий потребительскую ценность, то есть предназначенный для удовлетворения некой потребности [179, 37–38].

Иногда понятие «технология» ассоциируется не только с технологическим процессом, но и с техническим (или технологическим) знанием, или используется для названия определенных наук, то есть со всей совокупностью знаний, «обслуживающих» технологический процесс. Следует различать технические и технологические науки и полагают, что современное технологическое знание в широком смысле этого слова включает в себя знание техническое, так как ни одну современную наукоемкую технологию нельзя создать, не владея совокупностью знаний об объектах деятельности.

В постиндустриальном обществе разработка технологий начинает осуществляться целенаправленно и на научной основе. Формируются не только соответствующие научные отрасли, но и новые направления и специальности подготовки, для названия которых тоже применяется слово «технология». В настоящее время сфера употребления понятия «технология» постоянно расширяется.

В результате анализа понятийного аппарата, связанного с технологической сферой, установлено, что пока еще нет единодушия в понимании сущности технологии и общепризнанного определения понятия «технология», не прояснены причины многообразия существующих дефиниций данного понятия, что создает трудности и в анализе высоких технологий.

Понятие технологии призвано обеспечить интеллектуальные условия для управления и овладения техникой. К тому же сами философы показывают, что за технологией стоит более сложная реальность, а именно – *социальные институты, человеческая деятельность, ценности, картины мира*. Итак, в содержание понятия «технология» входят такие элементы: техника, ресурсы (природные, энергетические, человеческие, финансовые и др.), технологическая деятельность, система управления и знания. Новая техника не может развиваться, если в технологический процесс не включены такие ресурсы: природные, транспортные, человеческие, коммуникационные и финансовые, если модернизация не коснулась социальных институтов, человеческого капитала, систем технологического и социального управления.

Анализ различных определений понятия технологии с целью выявления их содержательных отличий и установлению, что в их ряду акцентируется на создание нового технического и технологического знания, при этом фиксируются различные аспекты технологического процесса, проблематизируются социокультурные последствия от тиражирования продуктов технологии. Обобщение этих исследовательских позиций позволяет установить, что создание технологий представляет собой процесс, состоящий из трех несводимых друг к другу стадий: *технологического знания, технологического*

процесса и репликации продуктов технологии. Под репликацией подразумевается процесс тиражирования продуктов технологии, сопровождаемый определенным социокультурным эффектом [178, 40].

Эти стадии позволяют вскрыть информационную природу технологий. Создание технологии представляет собой информационный процесс, так как в нем осуществляется вся совокупность механизмов информационных процессов – генерация, рецепция, кодирование, передача, хранение, построение оператора для целенаправленных действий и тиражирование. А это позволяет применить для исследования технологий информационно-синергетический подход. За основу исследования берется модель информационного процесса, состоящего из определенных этапов.

Стадия технологического знания включает в себя такие этапы информационного процесса, как генерация, рецепция, кодирование, хранение информации; стадия технологического процесса – этапы кодирования, передачи информации, построения оператора для целенаправленных действий; стадия репликации продуктов технологии – этап тиражирования и редупликации информации.

Рассмотрение создания технологии как информационного процесса позволяет выявить причины многообразия понятия «технология»: некоторые исследователи технологии акцентируют внимание на конкретном этапе ее создания, распространяя определение на весь процесс создания технологии в целом. Различные дефиниции понятия «технология» соответствуют определенным этапам информационного процесса и стадиям развития технологии.

Социальное значение технологий как целесообразно разработанных способов и средств получения, переработки, хранения, транспортировки и практического использования вещества, энергии и информации определяется созданием, применением и утилизацией техники. Вся история общества с позиций технико-технологического подхода – может быть представлена как процесс возникновения и смены технологических укладов (более или менее однородных и устойчивых, существенно не изменяющихся на протяжении некоторого времени) и соответствующих им производственных отношений.

Не рассматривая далее этот процесс, отметим, что периодизация истории по такому основанию снимает многие дефекты формационного подхода, оказавшегося недостаточным для объяснения особенностей современного этапа жизни общества. Они порождены переходом человечества от индустриальной к постиндустриальной фазе технико-технологического развития. Поэтому исследование причин современного состояния общества, основных тенденций и, главное, перспектив социального прогресса получает более адекватную и надежную методологическую базу.

Фундаментом мировоззрения и образа жизни индустриального общества является антропоцентристская картина мира. Основанные на ней: вера в миссию Человека, силу Разума, науки и техники; признание безусловной пользы неограниченного развития промышленности; стремление к экстенсивному развитию рыночной экономики; к достижению полной власти над Землей, в

целях ее глубокого преобразования «под человека» и расширенного природопользования.

Все эти особенности мировоззрения, сложившегося на заре индустриальной эпохи, привели в конечном итоге к формированию сначала потребительского общества, а затем и ориентированного на сверхпотребление материальных благ «общества изобилия», с характерными для него идеологией и ценностями. Непосредственным результатом достижений, вытекающих из этих целей деятельности, стало ускоренное технико-технологическое преобразование и возрастающее потребление якобы противостоящей человеку природы.

Новые технологии способствовали структурным сдвигам в науке [216, 45]. Компьютеризация науки и появление сложных приборных систем, основанных на информационных технологиях, позволяют организовать комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие специалисты различных областей знания. При этом растет удельный вес и значимость технических и технологических наук. Эти науки становятся самостоятельной группой наук и выполняют функции познания, конструирования и объяснения функционирования искусственно созданной технической среды, например, биотехнология, нанотехнология, информатика.

Особенность современного этапа развития информационных технологий характеризуется необычайно высокой степенью их интеграции во все сферы человеческой деятельности. К концу прошлого века они превратились в базу многих других важных технологий, в том числе в основу развития самих себя. Во второй половине XX века, когда техническая реализация научных достижений революции в естествознании привела к формированию особенно эффективных *наукоемких, высоких технологий* [115, 6–8].

Современной называют технику сегодня не по дате выпуска, а по степени ее наукоемкости и принадлежности миру «высоких», то есть основанных на высокоабстрактных научных теориях и использующих научные знания о глубинных свойствах вещества, энергии и информации технологий.

Новейший шквал научно-технологических революций, сотрясающих ныне космофизику, молекулярную биологию, нанофизику, нанохимию, когнитивные науки, наноинформатику, наноэлектронику – приоритетный предмет постнеклассических исследований. Гигантски ускоряя гонку в сфере хайтек-индустрии, названные революции будут до конца XXI века определять горизонты научного мировоззрения. Именно поэтому философский дискурс о нынешних изменениях социальной роли науки и порождаемой ею хайтек-индустрии, о долговременных последствиях этих изменений становится самым влиятельным дискурсом нашего времени. Благодаря упомянутым революциям процесс научно-технологического овладения человеком мира вышел на новый виток, связанный с созданием и использованием таких сверхтехнологий, как наноинженерийные, молекулярно-биологические, наногеномные, наномедицинские, технологии нейро-чипов, виртуальной реальности, искусственного интеллекта и др.

В век взрывного прогресса сверхтехнологий экзистенциальные границы

человеческого бытия сместились в мегакосмос, в наномир, мир генов, мир молекул жизни – ДНК. На наших глазах традиционные технологии мегасоциума уступают место наноинженерийным, молекулярно-биологическим, геномным, компьютерно-сетевым технологиям, технологиям нанороботов, нейро-чипов и искусственного интеллекта. Эти новые технологии сегодня именуется такими терминами, как «технологии третьего тысячелетия», «сингулярные технологии», «трансгуманистические технологии», «технологии XXI века» [92].

Человек, орудуя все более могущественной хайтек-индустрией, базирующейся на знаниях о фундаментальных первоосновах живой и неживой материи, способен превратить неживую, живую и социальную материю в объект научно-технологической практики. Осуществляя над ней наноинженерийные, молекулярно-биологические, наногеномные, информационно-компьютерные манипуляции, он превращает самого себя в *нано-био-инфо-социо-инженера*, который не испытывает благоговения перед бытием живой и неживой материей. Для такого *инженера* человеческое бытие (как и бытие любого иного биологического вида) – это всего лишь «материал», подлежащий технологическим преобразованиям [116, 32].

В современной философской литературе пока еще нет исследований, посвященных целостному анализу высоких технологий. С понятием «высокие технологии» существует еще бóльшая неопределенность, чем с понятием «технология». При этом словосочетание «высокие технологии» и ряд других (High-Tech, High Tech, Hi-Tech, хайтек, хай-тек и т.п.) уже широко используются не только в научной и профессиональной среде, но и в повседневной жизни современного человека. Хотя общепринятого словоупотребления пока еще не сложилось. В настоящее время специфические черты высоких технологий более подробно проанализированы в социально-экономических науках. Это – *высокая наукоемкость, высокая скорость внедрения, структурная перестройка экономики, изменение процессов организации производства и методов управления*. Перечисленные характерные черты высоких технологий относятся к этапу их начального развития и сегодня уже не являются определяющими.

Для современных высоких технологий характерен очень быстрый и значительный социокультурный эффект. Высокие технологии всегда меняют сеть поддержки технологии, но современные высокие технологии, в первую очередь информационные технологии, за очень короткий промежуток времени (от нескольких лет до нескольких месяцев) распространяются во всех секторах экономики, их сети поддержки тесно переплетены. Продукты, произведенные на основе Hi-Tech, практически всегда становятся каким-либо звеном другого автоматизированного высокотехнологического процесса.

Благодаря расширению процессов автоматизации всех этапов создания технологии, Hi-Tech вытесняют человека и из сферы постановки задач. Они оказывают очень сильное влияние и на образ жизни человека, и на его деятельность, и на самого человека. В виду нарастающего воздействия высоких технологий на социокультурные системы формируются двойные положительные обратные связи. Высокие технологии «становятся проявлением глубокой гуманности

с течением времени и по мере того, как культура усваивает высокую технологию» [139, 41].

Значимость высоких технологий в развитии общества нарастает, поэтому осуществляется все большее финансирование сферы Hi-Tech. А это ведет к созданию и внедрению все новых высоких технологий, дальнейшему расширению Hi-Tech-производств и перестройке системы образования в сторону увеличения количества подготавливаемых специалистов для данной сферы. Все это ведет к нарастающему воздействию высоких технологий на социум и культуру. Возникает «шок будущего в больших масштабах» [178, 23]. Современные социокультурные системы (и сам человек) вынуждены постоянно совершать выбор между альтернативными путями развития.

Переход к использованию высоких технологий и соответствующей им техники является важнейшим звеном научно-технической революции на современном этапе, которая осуществляется по таким направлениям:

1. Разработка экологически чистых источников энергии (солнечная, водородная).
2. Новые материалы и нанотехнологии (наноэлектроника, технологии нанообъектов, наноструктур).
3. Технологии двойного назначения (самолетостроение, ракетостроение, космическая техника).
4. Биотехнологии (генная инженерия, биохимия, биофизика)
5. Робототехника, искусственный интеллект и др.

Исходя из изложенного выше, можно дать такое определение Hi-Tech. *Высокие технологии (хай-тек) – это наукоемкие, многофункциональные, многоцелевые технологии, имеющей широкую сферу применения, способные вызвать цепную реакцию нововведений и оказывающие значительное воздействие на социокультурную сферу и человека.* На современном этапе развития социума их сущность составляют нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерно-сетевые технологии.

Принципиальными отличиями высоких технологий от других технологий являются: 1) усиление степени темпов и сил воздействия Hi-Tech, вызывающих обратные связи, а это приводит к быстрым и необратимым системным изменениям социокультурной действительности; 2) стремление исключить непосредственное участие человека из сферы постановки задач; 3) предрасположенность Hi-Tech-продуктов становиться звеном другого высокотехнологичного процесса; 4) изменение порядка прохождения стадий создания технологии, при котором процесс репликации продуктов технологии запускается до начала стадии технологического процесса.

Необходимость обеспечения процесса репликации продуктов Hi-Tech вызвала появление Hi-Hume (высоких социогуманитарных технологий), направленных на манипуляцию индивидуальным и массовым сознанием, с целью разрушить механизмы саморегуляции человека и социума. Благодаря Hi-Hume: во-первых, достигается значительный и достаточно быстрый социокультурный эффект от воздействий Hi-Tech, во-вторых, формируются новые потребности, которые оформляются в социальный заказ к

фундаментальной и прикладной науке на новые исследования, которые могут стать основой для более совершенных технологий.

Термины «*Hi-Tech*» и «*Hi-Hume*» обозначают два типа технологий, используемых человечеством в процессе самовоспроизводства себя в мире. Объектом «*Hi-Tech*»-технологий является внешний мир, физический космос, Макрокосм. Объектом «*Hi-Hume*»-технологий является человек в полноте всех его измерений, то есть Микрокосм, охватывающий мир человеческих генов, человеческий геном, генокод, телесность, человеческую нейросистему. С учетом сказанного, легко понять, почему вторую категорию технологий обозначают термином «*гуманотехнологии*».

При этом *Hi-Hume* – современные технологии манипуляции сознанием – стали настолько совершенны, что позволяют разрушить в человеке полученное от реального исторического опыта знание и заменить его искусственно сконструированным. Строится некий иллюзорный мир, который человек воспринимает как настоящий. Реальная жизнь начинает восприниматься как сон, достаточно неприятный, но сон. А те образы мира, которые навязываются человеку рекламой, пропагандой и СМИ, воспринимаются им как реальность.

Технологии *Hi-Hume* являются результатом конвергенции социальных технологий, нацеленных на управление людьми, информационных технологий, направленных на обработку информации, а также новейших достижений в области психологии, нейрофизиологии, этологии и других наук. Как справедливо отмечает Е.А. Жукова, «появление *Hi-Hume* стало возможным только после того, как появились и получили распространение современные информационные и телекоммуникационные технологии, позволившие обрабатывать огромные массивы информации и транслировать на большие территории нужные информационные потоки с заданной длительностью и в необходимых количествах» [59, 281].

В условиях глобализации и информатизации, обусловленных развитием информационно-коммуникационных технологий, возможности манипулятивных воздействий *Hi-Hume* технологий значительно возрастают, так как их объектом потенциально может стать все население земного шара. Важнейшую роль в *Hi-Hume* технологиях играет именно управление информационными потоками: дозирование информации, ее предварительная переработка, определенные способы ее подачи (например, подается только позитивная или только негативная информация), сокрытие альтернативной информации. Широко применяются также такие приемы, как создание искусственного дефицита времени, информационная перегрузка, подмена логических связей ассоциативными. *Hi-Hume* технологии часто ориентированы на иррациональные, эмоциональные и подсознательные уровни поведения человека.

Итак, *Hi-Hume* технологии – это высокие социогуманитарные технологии, основное назначение которых заключается в воздействии на сознание индивидов или групп с целью изменения их поведения и взаимоотношений. Причем, преобладающим видом воздействия является воздействие манипулятивное, то есть нацеленное на изменение направления

активности другого человека, выполненное настолько искусно, что остается незамеченным им. Манипулятивное воздействие позволяет скрыто внедрять в психику адресата цели, желания, намерения, установки, побуждая его к совершению определенных манипулятором действий.

Складывается своеобразный механизм взаимодействия фундаментальной науки, технологической сферы и бизнеса. Этот механизм состоит в том, что идеи Hi-Tech генерируются фундаментальным знанием, а отбор исследовательских программ осуществляется не научной элитой, а бизнес-элитой. Цель исследовательских разработок заключается не в установлении научной истины, а в создании продукта, отвечающего возможностям технологического развития социума, что ускоряет процессы формирования технонауки, коммерциализации науки и деформации научного этоса [46, 67].

Современные высокие технологии помимо особого менеджмента требуют и особого маркетинга. Новый продукт ввиду своей новизны еще не известен потребителю. Hi-Tech формируют новый рынок и новые потребности, что наряду с высокой конкуренцией вынуждает начинать репликацию продуктов Hi-Tech еще до начала стадии технологического процесса. Привлекательные образы будущего продукта начинают тиражироваться до создания самого продукта. Физический срок службы продуктов Hi-Tech стал больше срока их создания и вывода на рынок, но в виду быстрого морального старения продукты Hi-Tech могут и не доходить до стадии репликации, так как эта стадия оказывается очень непродолжительной [137, 237].

Исследование истории создания конкретных высоких технологий позволило установить, что, во-первых, базовыми для высоких технологий выступают информационные технологии, во-вторых, социально-экономическая специфика была определяющей только на этапе возникновения Hi-Tech.

Принципиальное отличие современных высоких технологий от других технологий основывается на вызываемых ими эффектах самоорганизации социокультурных систем. Все социокультурные процессы являются информационными. Это позволяет осуществлять исследование динамики взаимодействий высоких технологий с обществом и наукой с позиций информационно-синергетического подхода, так как в рамках данного подхода выработаны принципы, на основе которых можно исследовать информационные механизмы самоорганизации социокультурных систем. Высокие технологии инициируют эффекты самоорганизации социокультурных систем, которые нельзя заранее спрогнозировать [205, 118].

Порождая все более могущественную техносферу, этот новый фактор истории в эру хайтек поступательно подчиняет своему диктату едва ли не всю среду человеческого бытия. Нынешний грандиозный взрыв Hi-Tech – это прорыв человека в мир сверхвысоких энергий, в мир ядерных процессов, в мир атомных процессов, в мир нанопроцессов, в мир генных процессов, в мир молекулярно-биологических процессов, в мир нейропроцессов, в мир информационно-сетевых процессов. Осуществив столь масштабный прорыв в прежде закрытые миры, человек стал использовать для своих целей их несметные энергетические, вещественные, информационные ресурсы.

Отныне глобальные перестройки действительности, осуществляемые творцами Hi-Tech, начинаются с самых глубинных уровней материи (с уровней атомного ядра, наноструктур, молекул жизни – ДНК) и достигают предельно высоких уровней социальной жизни. Появление индустрии нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерно-сетевых супертехнологий знаменует собой резкое ускорение социальной динамики, темпа и глубины социокультурных перемен.

Человеческая деятельность приобрела чрезвычайно мощную материально-техническую и научно-техническую базу, а это неожиданно быстро и существенно продвинуло человечество к реализации идей и целей, основанных на мировоззрении и ценностях потребительского общества. Так возникла острейшая проблема несоответствия практически неограниченных технологических возможностей современной техники, с одной стороны, и состояния общественного сознания и целей жизнедеятельности, оставшихся в основных чертах на уровне мировоззрения уходящей индустриальной эпохи, – с другой стороны.

Смысл этой коллизии и опасность ее стихийного развития уже приведшего к глобальному экологическому кризису и сегодня остаются во многом не понятными, а поэтому не оцененными по достоинству. Подлинные причины и масштабы системного кризиса современной цивилизации, а, следовательно, и наиболее эффективные способы его преодоления, ускользают из поля зрения специалистов, пытающихся переломить негативные тенденции и предотвратить пагубные социальные последствия современного технико-технологического прогресса. Об этом свидетельствует наличие множества конкурирующих сценариев будущего, основанных на различных моделях современной ситуации.

Один из них (получивший международное признание после принятия конференцией в Рио-де-Жанейро-1992 г.) – это концепция безопасного и устойчивого развития мирового сообщества, объявлен основанием стратегии социально-экономического развития. Однако трудно понять, как можно реализовать эту концепцию при дальнейшем развитии рыночной экономики и неизменности целевой установки на неограниченный рост потребления людьми материальных благ, то есть в конечном итоге – возобновляемых и невозобновляемых ресурсов природы, с одной стороны. С другой стороны, трудно даже представить себе, как можно изменить эти глубоко укоренившиеся в общественном сознании основания современного социально-экономического, а стало быть, и технико-технологического прогресса.

Характеризуя материальный базис эволюции по оптимальному сценарию устойчивого развития, сформулируем основные принципы постсовременной научной парадигмы.

1. Системность. Постнеклассическая рациональность. Снятие противопоставления гуманитарных и технических дисциплин [137, 152].

2. Синергетическое мышление. Синергетика науки, предметом исследования которой станут междисциплинарные взаимодействия. Техноэтика [137, 43–46].

3. Корректировка функций науки. Если по традиции приоритет отдавался когнитивной и конструктивной функциям, то на мобилизационном этапе целесообразно сместить центр тяжести в сторону так называемых вторичных функций (система образования, новые идеи, интеллектуальная подпитка других сфер человеческой деятельности) [137, 192–193].

4. Нравственный кодекс науки. Правила запрета тупиковых эволюционных трендов. Взаимодействие с религией и размежевание сфер действия с нею [137, 209].

5. Космоноосферогенез. Теоретический фундамент социокультурной динамики переходных процессов [137, 82–83].

6. Антидогматизм. Усиление поискового аспекта общенаучной парадигмы.

Реализация этих принципов научной парадигмы будет способствовать формированию технологического ядра оптимального сценария перехода к устойчивому будущему. При любом варианте дальнейшего развития глобального кризиса, порожденного переходом техногенной цивилизации в постиндустриальную эпоху, его преодоление возможно только при условии коренного изменения исторически сложившегося типа природопользования и соответственно природопреобразующих технологий, что, в свою очередь, предполагает глубокий пересмотр мировоззренческих и методологических оснований жизнедеятельности общества [204, 47].

Ясно, что вытекающие из этого проблемы лежат за пределами самой техники и относятся к компетенции интеллектуальной деятельности и духовной культуры. Только здесь, опираясь на высшие достижения человеческого духа, гуманизма и мировой культуры, еще можно перестроить основания и целеполагание технико-технологической деятельности людей, попытаться переориентировать человечество на ценности и цели безграничного познания и духовного развития человека. Эта задача нового возрождения гуманизма и его духовных ценностей реальна, а сам качественный переворот в осмыслении отношения человека и современной техники к природе в условиях постиндустриального развития общества неизбежен потому, что не имеет приемлемой для людей альтернативы.

Таким образом, в настоящее время проблема влияния высоких технологий на общество, науку и человека находится в центре интереса современной философии. Обращение к анализу сложных, саморазвивающихся, эволюционирующих систем, таких как наука, общество или технологическая сфера, требует применения адекватной методологии, какой в данном случае является постнеклассическая методология [137, 148]. В чем её суть и как на неё влияет Hi-Tech? Эту проблему рассмотрим в следующем разделе.

1.2. Влияние Hi-Tech на развитие постнеклассической науки

Развитие хай-тек стимулирует и направляет научные исследования – особенно прикладного характера. Научно-технические технологии экспериментов, например, БАК (Большой адронный коллайдер) создают новые возможности для открытия и овладения законами природы [125, 83].

Высокие технологии, с одной стороны, требуют для своего создания новейшего научного междисциплинарного знания, трудного для понимания даже специалистов, а с другой – использование продуктов Hi-Tech под силу даже малообразованным людям. Но только высокообразованные и технически грамотные люди могут использовать эти продукты с максимальной отдачей.

В постиндустриальном обществе изменяются способы получения знания, в первую очередь научного знания. Это связано с воздействием компьютеров и основанных на них информационных технологий на научное познание. Как подчеркивает Ю. В. Сачков, современные исследовательские задачи необычайно сложны уже по своей постановке, так как требуют учета взаимозависимостей между сотнями параметров. При этом данные зависимости весьма и весьма разнообразны как по форме, так и по содержанию. Основу современных методов исследования составляет разработка средств выражения новых видов сложности. Именно благодаря появлению компьютеров и их применению в научном познании появились реальные возможности и стали разрабатываться действенные методы постижения новых видов сложности, способы их анализа и выражения [168, 195–198].

Воздействие компьютеров на научное познание многопланово. Преобразования затронули и экспериментальные и теоретические аспекты познания. Эти изменения обусловлены переходом современной науки к исследованиям сложных и самоорганизованных систем. Первое, что обращает на себя внимание, – это процессы активной автоматизации как экспериментальных, так и теоретических исследований. Экспериментальные устройства сегодня работают вместе с компьютерами, что позволяет резко сократить сроки проведения циклов экспериментального анализа и обработки их результатов. Выявление и регистрация новых свойств материальной действительности в эксперименте становятся невозможными без привлечения компьютеров. Современный ученый подвергает рассмотрению объект исследования опосредованно – через компьютер. Некоторые современные эксперименты вообще невозможны без применения современной вычислительной техники, например, в генетических исследованиях, исследованиях по нанохимии и др.

Происходит совершенствование под воздействием компьютеров способов и форм теоретического воспроизведения действительности, оптимизация языка ее теоретического описания. Последнее непосредственно связано с тем, что развитие и применение компьютеров сопровождается, дополняется и обуславливается становлением и развитием таких дисциплин, как программирование, теория алгоритмов, абстрактная теория автоматов,

исследование операций, системный анализ и ряда других, которые выражают принципы строения и функционирования компьютеров, алгоритмы анализа и решения соответствующих исследовательских задач.

Под воздействием компьютеров изменяются и формы взаимодействия экспериментальных и теоретических средств познания. Особое значение принадлежит интенсивному развитию процессов вычисления. Компьютеры не только позволяют решать системы уравнений с большим количеством переменных, но и обеспечивают решение нового класса задач – нелинейных задач, сформулированных на языке нелинейных уравнений. Сегодня происходит становление вычислительных наук, и прежде всего вычислительной физики и вычислительной молекулярной биологии. Таким образом, вычисления стали рассматривать как самостоятельный компонент научного метода, как могущественный посредник во взаимоотношениях теории и эксперимента. Это можно считать одним из важнейших теоретико-познавательных итогов вхождения компьютеров в процессы познания.

На базе компьютеров разрабатываются математические модели исследуемых объектов и процессов. Анализ и экспериментальных данных, и теоретических построений сегодня становится неполным, если он не включает в себя анализ результатов вычислительных процессов. Анализ экспериментальных данных зависит от задания и вариаций начальных условий при расчете математических моделей, а разработка и уточнение исходных, базовых теоретических построений опираются на результаты соответствующих вычислительных процессов. При этом модели благодаря компьютерам как бы начинают жить самостоятельной, собственной жизнью. С ними можно экспериментировать, на такие модели можно оказывать различные воздействия, поэтому стали говорить о вычислительном эксперименте.

Диалог «человек – компьютер» становится органичной составной частью исследовательского процесса. Расширению данного диалога способствуют исследования проблем искусственного интеллекта и экспертных систем. Представления об искусственном интеллекте объединяют ряд направлений исследования, к числу которых в первую очередь относятся вопросы автоматизации отдельных функций интеллектуальной деятельности человека, решение задач невычислительного характера, вопросы имитации, сопоставления нейрофизиологической деятельности человека и принципов организации и функционирования компьютеров, вопросы развития робототехники. Экспертные системы представляют собой хранилища профессиональных знаний из определенных областей науки и деятельности человека [168, 200–202].

Таким образом, основное воздействие компьютеров на процессы познания заключается в развитии методов моделирования. Происходит развитие и обогащение самого метода моделирования, которое заключается в разработке новых способов выражения и оперирования с моделями, способов их анализа. Изменения эти настолько существенны, что не только вычислительное, но и информационное моделирование сегодня

рассматривается как самостоятельный компонент научного метода наряду с экспериментом и теорией.

Наука как целостный феномен возникает в Новое время вследствие отпачкования от философии и проходит в своем развитии три этапа: классический, неклассический и постнеклассический. На каждом из этих этапов под влиянием технологий разрабатываются соответствующие идеалы, нормы и методы научного исследования, формируется своеобразный понятийный аппарат, определенный стиль мышления – гносеологическая парадигма [204, 76–77].

На этапе постнеклассической науки преобладающей становится идея синтеза научных знаний – стремление построить общенаучную картину мира на основе принципа универсального эволюционизма, объединяющего в единое целое идеи системного и эволюционного подходов. Концепция универсального эволюционизма базируется на определенной совокупности знаний, полученных в рамках конкретных научных дисциплин.

Постнеклассическая наука формируется в 70-х годах прошлого века. Этому способствуют революция в высоких технологиях, в получении новых знаний, их хранении, преобразовании, особенно компьютеризация, так как невозможно решить ряд научных задач без комплексного использования знаний различных технологий, без учета места и роли человека в исследуемых системах.

Это накладывает отпечаток на процесс развития постнеклассической науки, который характеризуется рядом специфических особенностей. В чем их суть?

1. *Более широкое применение философии, ее методов во всех науках.* В том, что философия как органическое единство своих двух начал: научно-теоретического и практически-духовного и пронизывает современное естествознание, – в этом, кажется, сегодня не сомневается ни один мыслящий естествоиспытатель. В постнеклассическом естествознании еще более активно (прежде всего, в силу специфики его предмета и возрастания роли человека в нем), чем на предыдущих этапах, «задействованы» все функции философии – онтологическая, гносеологическая, методологическая, мировоззренческая, аксиологическая и др.

Проблема опять же состоит в том, о какой конкретно философии идет речь и как именно она влияет на развитие естественных наук начала XXI в. Предметом активного обсуждения сегодня являются вопросы о самой философии как таковой; ее месте в современной культуре; о специфике философского знания, его функциях и источниках; о ее возможностях и перспективах; о механизме ее воздействия на развитие познания (в том числе научного) и иных форм деятельности людей.

В этой связи большой интерес представляют идеи известного «философствующего физика» В. Налимова. Он считает, что философия «остановилась на наших глазах», что ей «не удалось перебросить мост ни в сторону науки, ни в сторону религии», что назрела необходимость в «постфилософии». Он убежден, что следует включить в картину физического

мира, «в картину мироздания представление о вездесущности сознания, смыслов (и их ценностных оценок) и спонтанности». А это означает, что «проблема «сознание – материя» становится серьезной проблемой физики», а не только философии [134, 88].

2. *Стремление построить общенаучную картину мира на основе принципов универсального эволюционизма*, объединяющих в единое целое идеи системного и эволюционного подходов. Становление эволюционных идей имеет достаточно длительную историю. Уже в XIX в. они нашли применение в геологии, биологии и других областях знания, но воспринимались скорее как исключение по отношению к миру в целом. Однако вплоть до наших дней принцип эволюции не был доминирующим в естествознании. Во многом это было связано с тем, что длительное время лидирующей научной дисциплиной была физика, которая на протяжении большей части своей истории в явном виде не включала в число своих фундаментальных постулатов принцип развития.

Представления об универсальности процессов эволюции во Вселенной реализуется в современной науке в концепции универсального эволюционизма. Последний и обеспечивает экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, астрономии и геологии, на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса. Идея универсального эволюционизма демонстрирует процесс перехода естествоиспытателей периода постнеклассической науки к диалектическому способу мышления, где ключевым принципом является принцип историзма.

В обоснование универсального эволюционизма внесли свой вклад многие естественнонаучные дисциплины. Но определяющее значение в его утверждении сыграли такие важнейшие направления в науке: теория нестационарной Вселенной; синергетика; теория биологической эволюции и развитая на ее основе концепция биосферы и ноосферы [173, 645–646].

Универсальный эволюционизм:

– характеризует взаимосвязь самоорганизующихся систем разной степени сложности и объясняет генезис новых структур на основе возрастания информационной емкости объекта;

– рассматривает в диалектической взаимосвязи социальную, живую и неживую материю;

– создает основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции, закономерного и естественного этапа в развитии нашей Вселенной, ответственного за состояние мира, в который он «погружен»;

– является основой синтеза знаний в современной, постнеклассической науке; служит важнейшим принципом исследования новых типов объектов – саморазвивающихся, целостных систем, становящихся все более «человекообразными» [175, 202–205].

3. *Укрепление парадигмы целостности*, то есть осознание необходимости глобального всестороннего взгляда на мир. «Принятие диалектики целостности, включенности человека в систему – одно из величайших научных достижений

современного естествознания и цивилизации в целом» [130, 67]. В чем проявляется парадигма целостности?

а) В целостности общества, ноосферы, биосферы и мироздания. Одно из проявлений целостности состоит в том, что человек находится не вне изучаемого объекта, а внутри его. Он всего лишь часть, познающая целое.

б) Для настоящего времени характерной является закономерность, состоящая в том, что естественные науки объединяются и усиливается сближение естественных и гуманитарных наук, науки и искусства. Естествознание длительное время ориентировалось на постижение «природы самой по себе», безотносительно к субъекту деятельности. Гуманитарные науки – на постижение человека, человеческого духа, культуры. Для них приоритетное значение приобрело раскрытие смысла, не столько объяснение, сколько понимание, связь социального знания с ценностно-целевыми структурами.

Идеи и принципы, получающие развитие в современном естествознании (особенно в синергетике), все шире внедряются в гуманитарные науки, но имеет место и обратный процесс. Освоение наукой саморазвивающихся «человекообразных» систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естествознания и социального познания. В связи с этим наблюдается тенденция к конвергенции двух культур – научно-технической и гуманитарно-художественной, науки и искусства. Причем именно человек оказывается центром этого процесса.

в) В выходе частных наук за пределы, поставленные классической культурой Запада. Все более часто ученые обращаются к традициям восточного мышления и его методам. Все более распространяется убеждение не только о силе, но и о слабости европейского рационализма и его методов. Но это никоим образом не должно умалять роли разума, рациональности и науки как ее главного носителя в жизни современного общества [48, 137].

4. *Усиление роли междисциплинарных комплексных подходов в изучении объекта исследования.* В современной методологической литературе все более склоняются к выводу о том, что если объектом классической науки были простые системы, а объектом неклассической науки – сложные системы, то в настоящее время внимание ученых все больше привлекают исторически развивающиеся системы, которые с течением времени формируют все новые уровни своей организации. Причем возникновение каждого нового уровня оказывает воздействие на ранее сформировавшиеся, меняя связи и композицию их элементов.

Изменение характера объекта исследования в постнеклассической науке ведет к изменению подходов и методов исследования. Если на предшествующих этапах наука была ориентирована преимущественно на постижение все более сужающегося, изолированного фрагмента действительности, выступавшего в качестве предмета той или иной научной дисциплины, то специфику современной науки все более определяют комплексные исследовательские программы и технологии (нанотехнологии, биотехнологии, компьютерно-сетевые и др.). Реализация комплексных научных

программ порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификации прямых и обратных связей между ними. Все это порождает усиление взаимодействия сложившихся в различных дисциплинарных областях науки идеалов, норм и методов познания [41, 289–290].

5. *Широкое распространение идей и методов синергетики* – теории самоорганизации и развития сложных систем любой природы. Системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием, постепенно начинают определять облик современной постнеклассической науки. А это требует новой методологии их познания. В литературе определяют такие признаки самоорганизующихся систем, как:

- открытость – для вещества, энергии, информации;
- нелинейность – множество путей эволюции системы и возможность выбора из данных альтернатив;
- когерентность (сцепление, связь) – согласованное протекание во времени процессов в данной системе;
- хаотический характер переходных состояний в них;
- непредсказуемость их поведения;
- способность активно взаимодействовать со средой, изменять ее в направлении, обеспечивающем наиболее успешное функционирование системы;
- гибкость структуры;
- способность учитывать прошлый опыт, на основе роста информации [205, 53–79].

В синергетике обосновано, что современная наука имеет дело с очень сложноорганизованными системами разных уровней организации, связь между которыми осуществляется через хаос. Каждая такая система предстает как «эволюционное целое». Синергетика открывает новые принципы сборки системы из частей, построения сложных развивающихся структур из простых элементов. Целое уже не равно сумме частей, оно не больше и не меньше суммы частей, оно качественно иное.

Один из основоположников синергетики Г. Хакен, поставив вопрос: «Что общего обнаруживается при исследовании систем самого различного рода, природных и социальных?» и отвечал на него следующим образом. Общее – это спонтанное образование структур, качественные изменения на макроскопическом уровне, эмерджентное возникновение новых качеств, процессы самоорганизации в открытых системах. Отличие синергетического взгляда от традиционного, по мнению Г. Хакена, состоит в переходе от исследования простых систем к сложным, от закрытых к открытым, от линейности к нелинейности, от рассмотрения равновесия процессов вблизи равновесия к делокализации и нестабильности, к изучению того, что происходит вдали от равновесия [197].

Отсюда понятна целесообразность обращения к использованию методов теории самоорганизующихся систем и анализу общества. Возникла социосинергетика, которая использует синергетические методы для анализа

социальных систем. Важнейшими принципами социосинергетики являются такие:

- цикличность, чередование периодов устойчивого развития, или аттракторов, с фазами эволюционных катастроф, бифуркаций, когда происходит ветвление эволюционных трендов.

- наличие альтернативных эволюционных сценариев, следующих за точкой бифуркации.

- фундаментальная роль флуктуаций, второстепенных факторов, случайностей в окрестности точки бифуркации.

- влияние будущего на настоящее в режиме аттракции (притяжения).

- квантовый эффект, или дифференциация альтернативных эволюционных сценариев.

- снятие традиционных дихотомий: природа – общество, экономика – духовные факторы, объективные и субъективные факторы эволюции при циклическом развитии.

- метод джокера – возможность априорного определения группы факторов, от которых в наибольшей степени зависит переход к каждому из квантованных альтернативных сценариев.

- возможность оптимального управления переходными процессами в зоне эволюционного кризиса (снижение риска выхода на тупиковые сценарии) [29, 63–68].

Используя эти принципы социосинергетики, можно рассчитать альтернативные эволюционные сценарии эволюции социума в зависимости от реальной обстановки и курса проводимых реформ.

Необходимо сделать акцент, что все выше перечисленные идеи синергетики были сформулированы не без влияния диалектики (Ф. Шеллинга, Г. Гегеля, К. Маркса), хотя об этом, как правило, не упоминается. Но об этом помнит один из основателей синергетики И. Пригожин, который писал, в частности, о том, что гегелевская философия природы «утверждает существование иерархии, в которой каждый уровень предполагает предшествующий... В некотором смысле система Г. Гегеля является вполне последовательным философским откликом на ключевые проблемы времени и сложности» [153, 140]. Более того, И. Пригожин четко и однозначно утверждает, что «идея истории природы как неотъемлемой составной части материализма принадлежит К. Марксу и была более подробно развита Ф. Энгельсом... Таким образом, последние события в физике, в частности, открытие конструктивной роли необратимости, поставили в естественных науках вопрос, который давно задавали материалисты» [153, 320].

Между тем некоторые современные ученые не только не видят преемственной связи между диалектикой и синергетикой, но и считают, что первая из них отжила свой век и должна быть заменена второй. Или – в лучшем случае – диалектике предназначается «участь» одной из частей синергетики. С таким подходом согласиться нельзя, ибо диалектика, как общая теория и универсальный метод, была и остается выдающимся достижением мировой философской мысли. Она как философский метод продолжает успешно

«работать» в современной науке наряду с другими общенаучными методами (синергетика, системный подход и др.).

Принимая синергетический подход, некоторые современные исследователи стремятся осуществить комплексное, системное рассмотрение всей совокупности факторов, определяющих изменение роли науки в процессах постиндустриальной трансформации. Так, Л. В. Лесков к числу таких факторов относит: модернизацию научной методологии; роль фундаментального теоретического знания; модернизацию общенаучной парадигмы; достаточно широкий спектр анализируемых научных направлений; перспективы снятия барьера между естественнонаучным и гуманитарным научным знанием; уточнение роли и места науки в культуре, а теоретического знания – в социокультурной динамике. «Подобная постановка проблемы означает, – по мнению автора, – не что иное, как попытку построить модель самой науки как самоорганизующейся системы» [111, 148].

б. Возрастает уровень абстрактности, сложности теорий и усиливается математизация научного знания. Эта особенность современной науки привела к тому, что работа с ее новыми теориями из-за высокого уровня абстракций вводимых в них понятий превратилась в новый и своеобразный вид деятельности. В этой связи некоторые ученые говорят об угрозе превращения теоретической физики в математическую теорию. Компьютеризация, информатизация, усиление альтернативности и сложности науки сопровождается изменением ее «эмпирической составляющей». Речь идет о том, что появляются все чаще сложные, дорогостоящие приборные комплексы типа БАК (Большой адронный коллайдер), которые обслуживают исследовательские коллективы и функционируют аналогично средствам промышленного производства.

В науке резко возросло значение вычислительной математики (ставшей самостоятельной ветвью математики), так как ответ на поставленную задачу часто требуется дать в числовой форме. В настоящее время важнейшим инструментом научно-технического прогресса становится математическое моделирование. Его сущность – замена исходного объекта соответствующей математической моделью и в дальнейшем ее изучение, экспериментирование с нею на ЭВМ и с помощью вычислительно-логических алгоритмов. В современной науке математическое моделирование приобретает новую форму осуществления, связанную с успехами синергетики. Речь идет о том, что «математика, точнее математическое моделирование нелинейных систем, начинает нащупывать извне тот класс объектов, для которых существуют мостики между мертвой и живой природой, между самодотраиванием нелинейно эволюционирующих структур и высшими проявлениями творческой интуиции человека» [130, 109].

Что касается современной формальной логики и разрабатываемых в ее рамках методов, законов и приемов правильного мышления, то, по мнению ее выдающегося представителя, «она расплавилась в разнообразных исследованиях математики, а также в таких новых дисциплинах на научной

сцене, как информатика и когнитология, кибернетика и теория информации, общая лингвистика — каждая с сильным математическим уклоном» [206, 77].

Развитие науки, особенно в наше время, убедительно показывает, что математика — действенный инструмент познания, обладающий «непостижимой эффективностью. Вместе с тем стало очевидным, что эффективность математизации, то есть применение количественных понятий и формальных методов математики к качественно разнообразному содержанию частных наук, зависит от двух основных обстоятельств: от специфики данной науки, степени ее зрелости и от совершенства самого математического аппарата. При этом недопустимо как недооценивать последний, так и абсолютизировать его («игра формул»); создание «клеток» искусственных знаковых систем, не позволяющих дотянуться до «живой жизни»). Кроме того, надо иметь в виду, что чем сложнее явление или процесс, тем труднее они поддаются математизации (например, социальные и духовные процессы, явления культуры).

Потребности в развитии самой математики, активная математизация различных областей науки, проникновение математических методов во многие сферы практической деятельности и быстрый прогресс вычислительной техники привели к появлению целого ряда новых математических дисциплин. Таковы, например, теория игр, теория информации, теория графов, дискретная математика, теория оптимального управления и др., которые играют доминирующую роль в нано, био, нейро, инфо и компьютеро-сетевых технологиях [115, 13].

7. *Методологический плюрализм*, осознание ограниченности, односторонности любой методологии, в том числе рационалистической, включая диалектико-материалистическую. Эту ситуацию четко выразил американский методолог науки П. Фейерабенд: «Все дозволено». В свое время великий физик В. Гейзенберг говорил о том, что надо постигать действительность всеми дарованными нам органами. Но нельзя, как он подчеркивал, ограничивать методы своего мышления одной-единственной философией. Вместе с тем недопустимо какой-либо метод объявлять «единственно верным», принижая или вообще отказывая (неважно, по каким основаниям) другим методологическим концепциям. В современной науке нельзя ограничиваться лишь логикой, диалектикой и эпистемологией (хотя их значение очень велико), а нужно использовать интуицию, фантазию, воображение и другие средства постижения действительности.

В настоящее время все чаще говорят об эстетической стороне познания, о красоте как эвристическом принципе применительно к теориям, законам, концепциям. Красота — это не только отражение гармонии материального мира, но и красота теоретических построений. Поиски красоты, то есть единства и симметрии законов природы, — характерная черта современной физики и ряда других естественных наук. Характерная особенность постнеклассической науки — ее диалектизация, широкое применение диалектического метода в разных отраслях научного познания. Объективная основа этого процесса — сам предмет исследования: его целостность, саморазвитие, противоречивость и др.

8. *Реализация принципа коэволюции*, то есть сопряженного, взаимообусловленного изменения систем или частей внутри целого. Будучи биологическим по происхождению, связанным с изучением совместной эволюции различных биологических объектов и уровней их организации, понятие «коэволюция» охватывает сегодня обобщенную картину всех мыслимых эволюционных процессов, – это и есть глобальный эволюционизм.

Данное понятие характеризует как материальные, так и идеальные (духовные) системы, то есть является универсальным. Оно тесно связано с понятием «самоорганизация». Если самоорганизация имеет дело со структурами, состояниями системы, то коэволюция – с отношениями между развивающимися системами, с корреляцией эволюционных изменений, отношения между которыми сопряжены, взаимоадаптированы. Полярные уровни коэволюции: молекулярно-генетический и биосферный.

Коэволюция остро ставит вопрос о синтезе знаний, о необходимости совмещения различных уровней эволюции, различных представлений о коэволюционных процессах, выраженных не только в науке, но и в искусстве, религии и философии. Коэволюция совершается в единстве природных и социальных процессов. Поэтому на современном этапе развития науки нужно тесное единство и постоянное взаимодействие естественнонаучного и гуманитарного знания с целью более глубокого исследования механизма коэволюционного процесса [206, 77].

Принцип коэволюции является углублением и расширением на современном научном материале принципа эволюции (развития), который, как известно, был основательно разработан в истории философии: особенно в немецкой классике, прежде всего у Г. Гегеля, а затем – в материалистической диалектике («две концепции развития»). Идеи развития и «полярности», особенно остро и глубоко «выстраданные» в немецкой классической и материалистической диалектике, сегодня являются ключевыми для современной науки.

9. *Соединение объективного мира и мира человека, преодоление разрыва объекта и субъекта*. Уже на этапе неклассического естествознания стало очевидным (новые открытия все более демонстрировали это), что «печать субъективности лежит на фундаментальных законах физики» (А. Эдингтон), а «субъект и объект едины», между ними не существует барьера (Э. Шредингер), «сознание и материя являются различными аспектами одной и той же реальности» (К. Вайцеккер). А Луи де Бройль полагал, что квантовая физика вообще «не ведет больше к объективному описанию внешнего мира». Этот вывод, выражает, на наш взгляд, крайнюю позицию по рассматриваемой проблеме.

Один из основателей квантовой механики В. Гейзенберг отмечал, что в его время следует уже говорить не о картине природы, складывающейся в естественных науках, а о картине наших отношений с природой [43, 118]. Поэтому разделение мира на объективный ход событий в пространстве и времени, с одной стороны, и душу, в которой отражаются эти события, с другой стороны уже не может служить отправной точкой в понимании науки XXI в. В поле зрения последней – не природа сама по себе как таковая, а «сеть взаимоотношений

человека с природой». Тем самым даже требование объективности в атомной физике ограничено тем, что полное отделение наблюдаемого феномена от наблюдателя уже невозможно. А это означает, что нельзя более говорить о поведении микрочастиц вне зависимости от процесса наблюдения (то есть вне присутствия человека) и о природе «как таковой», особенно нанообъектов в микромире.

Природа не есть автомат, ее нельзя заставить говорить лишь то, что ученому хочется услышать. Научное исследование не монолог, а диалог с природой. А это значит, что «активное вопрошание природы» есть лишь неотъемлемая часть ее внутренней активности. Тем самым объективность в современной теоретической физике (да и в других науках) «обретает более тонкое значение», ибо научные результаты не могут быть отделены от исследовательской деятельности субъекта. «Открытый современной наукой экспериментальный диалог с природой, – писали И. Пригожин и И. Стенгерс, – подразумевает активное вмешательство, а не пассивное наблюдение. Перед учеными ставится задача научиться управлять физической реальностью, вынуждать ее действовать в рамках «сценария» как можно ближе к теоретическому описанию» [153, 84]. При этом подчеркивается, что в мире, основанном на нестабильности и созидательности (а современный мир именно таков), человечество опять оказывается в самом центре мироздания. И это не отход от объективности, а все более полное приближение к ней, ибо она открывается только в процессе активной деятельности людей.

Соединение объективного мира и мира человека в современных науках – как естественных, так и гуманитарных – неизбежно ведет к трансформации идеала «ценностно-нейтрального исследования» [206, 80]. Объективно-истинное объяснение и описание применительно к «человекообразным» объектам не только не допускает, но и предполагает включение аксиологических (ценностных) факторов в состав объясняющих положений.

В естествознании XXI в. получает все более широкое распространение (хотя и является предметом дискуссии) так называемый «*антропный принцип*» – один из фундаментальных принципов современной космологии, он устанавливает связь существования человека (как наблюдателя) с физическими параметрами Вселенной. Согласно антропному принципу, Вселенная должна рассматриваться как сложная самоорганизующаяся система, включенность в нее человека не может быть отброшена как некое проявление «научного экстремизма». Суть антропного принципа заключается в том, что наличие наблюдателя не только меняет картину наблюдения, но и в целом является необходимым условием для существования материальных основ этой картины.

Существует две разновидности антропного принципа. *Слабый вариант*: наше положение во Вселенной с необходимостью является привилегированным в том смысле, что оно должно быть совместимо с нашим существованием как наблюдателя. Поэтому возникновение человека в расширяющейся Вселенной должно быть связано с определенной эпохой эволюции. *Сильный вариант*: Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции

допускалось существование наблюдателя. Иначе говоря, человек мог появиться лишь во Вселенной с определенными свойствами, то есть наша Вселенная выделена фактом нашего существования среди других Вселенных [43, 259–262].

Таким образом, развитие науки показывает, что независимого наблюдателя, способного только пассивно наблюдать и не вмешиваться в «естественный ход событий», просто не существует. Человека – «единственного наблюдателя», которого мы способны себе представить, невозможно вычленишь из окружающего мира, сделать его независимым от его собственных действий, от процесса приобретения и развития знаний. Вот почему многие исследователи считают, что сегодня наблюдается синтез проблем, касающихся неживой природы, с вопросами, поднимаемыми в области социологии, психологии, этики. Учет включенности человека и его действий в функционирование подавляющего большинства исторически развивающихся систем, освоенных в человеческой деятельности, привносит в научное знание новый гуманистический смысл.

10. *Внедрение времени во все науки, все более широкое распространение идеи развития.* В последние годы особенно активно и плодотворно идею «конструктивной роли времени», его «вхождения» во все области и сферы специально-научного познания развивает И. Пригожин. Он пишет: «Время проникло не только в биологию, геологию и социальные науки, но и на те два уровня, из которых его традиционно исключали: макроскопический и космический. Не только жизнь, но и Вселенная в целом имеет историю, и это обстоятельство влечет за собой важные следствия» [153, 277]. Главное из них – необходимость перехода к высшей форме мышления – диалектике как логики и теории познания.

Одна из основных его идей – «наведение моста между бытием и становлением», «новый синтез» этих двух важнейших «измерений» действительности, двух взаимосвязанных аспектов реальности, однако, при решающей роли здесь времени (становления). И. Пригожин считает, что мы вступаем в новую эру в истории времени (которое «проникло всюду»), когда бытие и становление могут быть объединены при приоритете последнего. Он уверен, что мы находимся на пути к новому синтезу, к новой концепции природы, к новой единой картине мира, где время – ее существенная характеристика. Время и изменение первично повсюду, начиная с уровня элементарных частиц и до космологических моделей.

Понятие «история» применяется к все более широкому кругу природных объектов и вводится даже в квантово-механическую интерпретацию, где его раньше не было. Причем историзм, согласно И. Пригожину, определяется тремя минимальными условиями, которым отвечает любая история: необратимость, вероятность, возможность появления новых связей.

Исторический аспект любой науки, в том числе о неживых (и, казалось бы, неразвивающихся) объектах все более выдвигается на передний план познания. Новые открытия в эволюционной химии обосновали идею «включения в химическую науку принципа историзма, с помощью которого только и можно объяснить самопроизвольное (без вмешательства человека)

восхождение от низших химических материальных систем к высшим – к тем, которые и составляют лабораторию живого организма [206, 73].

11. *Постепенное ослабление требований к жестким нормативам научного дискурса* (логического и понятийного компонентов) *и усиление роли внерационального компонента*. Эту особенность, ярко проявилась в науке XX века. В.И. Вернадский писал, что «научная творческая мысль выходит за пределы логики (включая логику и диалектику в разных ее пониманиях). Личность опирается в своих научных достижениях на явления, которые не охватываются логикой. Интуиция, вдохновение – основа величайших «научных открытий, в дальнейшем опирающихся и идущих строго логическим путем, – не вызываются ни научной, ни логической мыслью, не связаны со словом и с понятием в своем генезисе» [34, 198]. В этой связи он призывал «усилить наше научное внимание» к указанным вненаучным, внерациональным формам, в частности, обратившись «за опытом» к философским течениям старой и новой индусской мысли, ибо с этой областью явлений мы «не можем не считаться».

В конце прошлого века стало очевидным, что рациональные правила метода никогда в полной мере не соблюдались. Это очень обстоятельно аргументировал П. Фейерабенд на обширном материале истории науки. Незыблемый и неизменный авторитет позитивной и беспристрастной науки все более подрывался. Все громче сегодня звучат голоса тех, кто отказывается от проведения демаркации «наука – ненаука», подчеркивает социокультурную обусловленность содержания теоретического знания, роль ненаучных элементов в нем.

Все чаще в строгих естественнонаучных концепциях применяются «туманные» общефилософские и общемировоззренческие соображения (в том числе понятия древневосточных философских систем), интуитивные подходы и другие «человеческие компоненты». Вместе с тем научное сообщество достаточно строго относится к нарушителям норм и регулятивов традиционного научного дискурса. Однако попытки введения «внепарадигмальных вкраплений» в содержание научного знания становятся все более распространенным явлением в постнеклассической науке и все убедительнее ставят под сомнение утверждения о незыблемости рациональных норм и принципов.

Таковы главные характеристики современной постнеклассической науки, они имеют важное мировоззренческое значение для ориентации в современном постиндустриальном, информационном обществе, они должны составлять фундамент содержания всех научных дисциплин, которые изучаются как в вузах, так и в средних учебных заведениях. Являясь сложноорганизованным объектом, современная наука предполагает как дифференциацию, так и интеграцию различных научных дисциплин. Поэтому одно из важных изменений её мировоззренческих ориентаций ее связано с *направленностью на целостное обобщение* имеющейся системы многообразных областей знания. Наука направлена на глубинное постижение объективного мира, поэтому важной мировоззренческой ориентацией остается стремление *к созданию единой*

общенаучной картины мира, включающей в себя противоречивое объяснение многообразных явлений действительности, в том числе и паранаучных.

Важной мировоззренческой ориентацией современной науки становится установка на ее парадигмальный характер. Так, для науки классического типа, царившей в XVII–XIX вв., была характерна норма социокультурной автономии научного знания, которая диктовала требования максимально возможных ограничений и ограждений науки от влияния культуры. Автономия науки диктовала полную ее независимость от многообразия социокультурных факторов. Она предполагала также выработку определенного универсального научного стандарта – классического идеала научности. Как правило, в качестве такового выделялись либо математика с ее аксиоматически-дедуктивным методом, либо физика с ее механико-экспериментальным методом.

Для мировоззренческой ориентации постнеклассической науки характерно упразднение ее социокультурной автономии и принятие идеи социокультурной обусловленности науки. Идеалом постнеклассической стадии науки является междисциплинарный подход синергетики, объединяющий строгие математические и физические модели постижения действительности с наукой об обществе [54, 26–27]. Мир предстает как неравновесная, динамическая, сложно регулируемая система, во многом зависящая от деятельности человечества. Это предполагает и нацеливает на учет феномена обратной связи и особой роли активности субъекта в познании. Сам субъект познания мыслится как коллектив, состоящий из специалистов разных дисциплинарных областей.

Современные мировоззренческие установки, опираясь на развитие нанонауки, квантовой физики, релятивистской космологии, генетики и других новейших достижений технологий, предполагают новый взгляд и переосмысление таких категорий, как необходимость и случайность, причина и следствие, часть и целое. Современная наука демонстрирует несводимость состояния целого к сумме состояний его частей. Причинность мыслится как система вероятностных взаимодействий, а случай определяется как «Его Величество случай».

Современная наука ведет к переосмыслению значения эксперимента как многократно повторяющейся серии одних и тех же результатов. Принципиально изменяется стратегия экспериментирования. Применительно к развивающимся нестабильным системам эксперимент, основанный на энергетическом взаимодействии с такой системой, не позволяет воспроизвести одни и те же ее состояния. Необратимость процессов развития не обеспечивает возможности воссоздания начальных состояний системы до ее участия в эксперименте. Особую роль приобретает экспериментирование при помощи ЭВМ, позволяющее вычислить разнообразие возможных структур и состояний, которые в состоянии породить данная система.

Изменение мировоззренческих ориентаций происходит под влиянием изучения наукой таких сложных природных комплексов, в функционирование которых включен сам человек, то есть «человекообразных» систем. К их числу относят медико-биологические объекты, объекты экологии, объекты

биотехнологии, генной инженерии, системы «человек – машина», сложные информационные комплексы, системы искусственного интеллекта.

Изучение этих объектов показывает огромную роль системы гуманистических принципов и ценностей, так как преобразование «человекоподобных» систем сталкивается с огромным числом запретов и ограничений. При этом наука и технология приближаются к человеку не только извне, но и как бы изнутри, проектируя не только для него, но и его самого. Это актуализирует проблемы биоэтики. Недопустимы стратегии, потенциально содержащие в себе катастрофические последствия. Это обуславливает формирование мировоззренческой установки, связанной с требованием личностной *социокультурной направленности* научного познания. В определении приоритетов научного исследования важное место принадлежит экономическим и социально-политическим целям и задачам.

Мировоззренческие ориентации, рожденные современной наукой, не отличаются простотой и однозначностью, они нацелены на динамичное восприятие мира. Утвердившаяся в науке концепция универсального эволюционизма предписывает воспринимать действительность и с точки зрения системности, и с точки зрения эволюционирования объектов любого рода. Универсальность процессов эволюции распространяется на огромное многообразие процессов, происходящих в окружающем мире, начиная от неорганической материи и кончая органическими и социальными системами. Выбор эволюционно пригодных состояний идет в направлении от наименее вероятностного к наиболее вероятностному состоянию, в ситуации, когда из всего мыслимо возможного отбирается наиболее адаптивно возможное.

Однако убеждение относительно того, что и постоянство, сохранение, и изменение, неустойчивость есть важнейшие характеристики мироздания, пронизывало все философские системы. Поэтому правомерен вывод: современные мировоззренческие ориентации представляют собой конкретно-историческое единство философско-мировоззренческих принципов постижения действительности и направлены на ее постижение с точки зрения объективности, всесторонности, конкретно-исторического подхода, развития и взаимосвязи явлений.

Особую роль на трансформацию науки оказали хай-тек, информационные технологии, в первую очередь вычислительная техника, воздействие которой на научное познание многопланово. Процессы активной автоматизации экспериментальных и теоретических исследований позволяют исследовать сложноорганизованные системы. Вычисления стали рассматривать как самостоятельный компонент научного метода. Диалог «человек – компьютер» становится важнейшей составной частью исследовательского процесса. Вычислительное и информационное моделирование превращается в самостоятельный компонент научного метода наряду с экспериментом и теорией. Изменяются само видение мира и язык науки. Благодаря компьютерам восприятие становится все более опосредованным [58, 85–87].

Реальность становится опосредованной телетехнологией. Это касается и способов общения в современном научном сообществе, которое становится

дистанционным, но при этом интерактивным. В целом новейшие наукоёмкие технологии способствуют рационализации и автоматизации научной деятельности. Теперь они оказывают огромное воздействие на общество и науку, но и сами технологии развиваются теперь под воздействием науки. Из сказанного следует, что современная наука сильно технологизирована, а современная технология в непрерывно возрастающей степени представляет собой продукт ее предметной и социально-организационной реализации.

Итак, постнеклассическая наука – очень сложный и динамичный фактор общественного развития, делает открытия, рождает новые гипотезы и теории, совершенствует методы и технологии. Современная наука раздвигает свои горизонты и увеличивает темпы научно-технического прогресса. Она вышла в область познания микромира (нанонаук, нанотехнологий) и мегамира, достигла таких границ, которые требуют расширения области рационального мировосприятия. Таким образом, впервые средствами постнеклассической методологии вскрыты механизмы взаимодействий высоких технологий, науки и общества.

1.3. Высокие технологии и общество риска

В современной философской и социологической литературе обсуждается вопрос о будущем обществе, его характерных чертах и перспективах развития. Многие ученые полагают, что конструировать какую-либо модель будущего общества в отрыве и даже в противовес прежним социальным и экономическим структурам будет очередной утопией, реализация которой на практике чревата новыми негативными последствиями. Вместе с тем, предпринимаются исследования социальных изменений, происходивших как на протяжении всей истории цивилизации, так и особенно в течение последних столетий и десятилетий.

По-разному называется то общество, к которому движется человечество: «посткапиталистическое», «конвенциональное», «постиндустриальное», «информационное», «компьютерное», «программируемое», «общество знания», «общество досуга» и т. п. По-видимому, некоторые из названий слишком узкие, подчеркивающие лишь одну из сторон, хотя и важных, такого многогранного образования, как общество (например, термин «компьютерный»), другие оказываются вообще ненаучными.

Проблема влияния техники, высоких технологий и научно-технических революций на развитие общества мира в целом привела к формированию технократических моделей социума. Среди них наиболее распространенные концепции: постиндустриального, информационного, технотронного общества и общества риска.

Одним из самых влиятельных течений философии на современном этапе является техницизм – течение, опирающееся на методологию так называемого

технологического детерминизма. С точки зрения последнего, решающим фактором, главной движущей силой социального развития являются наука, высокие технологии и научно-технический прогресс в целом. Однако этот прогресс оценивается двояко: либо как позитивная сила, автоматически перестраивающая «индустриальное общество» в «постиндустриальное», в котором воплотятся идеалы социальной справедливости, либо как негативная сила, порождающая трудности и противоречия сегодняшнего и завтрашнего дня.

Технологический детерминизм имеет две основные разновидности: *оптимистическую* и *пессимистическую*. Первая изображает науку и технику в качестве доброй феи, которая, разрешив все противоречия и трудности общественного развития, приведет человечество в эру изобилия и социальной гармонии. Пессимистический вариант технологического детерминизма не только дает негативную оценку научно-техническому развитию, но и усматривает в нем главную причину всех трудностей, с которыми сталкивается человечество.

Технологический детерминизм выступает в качестве методологической основы многих философских, социологических, экономических и политологических теорий и концепций. Он используется как общая методологическая платформа большинства футурологических теорий, пытающихся дать модель будущего. Среди них можно назвать такие теории: «постиндустриального» (Д. Белл), «технотронного» (З. Бжезинский), «нового индустриального» (Д.Гэлбрейт), «посткапиталистического» (Р. Дарендорф), «информационного» (О. Тоффлер), «постсовременного» (А. Этциони), «постбуржуазного» (Г. Литгейм) общества. Различия между ними не являются существенными. На первый взгляд может показаться, что, говоря о решающей роли технико-экономических показателей в развитии общества, сторонники этого направления придерживаются пусть ограниченной, но все же материалистической точки зрения.

Большинство исследователей в западной философии обычно применяют трехступенчатую схему развития человечества: 1) *традиционное*, 2) *индустриальное*, 3) *постиндустриальное общество*. Такой подход в принципе правомерен, поскольку берется один, но очень существенный критерий — уровень технического развития. Однако он недостаточен: из этой схемы выпадают формационные, цивилизационные, культурные и другие важные признаки общественного развития.

Из всех имеющихся названий мы возьмем как базовый — «постиндустриальный» потому, что оно, во-первых, способно включить в себя многие другие стороны социального развития, и, во-вторых, оно глубже и теснее связывает специфику формирующегося общества с тем, что было ранее и что называлось «доиндустриальным» и «индустриальным».

Термин «постиндустриальное общество» применил в 1958 году Д. Рисман, однако он соотносил его с «обществом досуга». Подлинным основоположником концепции постиндустриализма считается Д. Белл, который

вложил в термин другое содержание и тщательно, на протяжении многих лет (начиная с 1959 года) разрабатывал эту концепцию.

Д. Белл исходит из того, что цивилизация проходит три периода в своем развитии: 1) доиндустриальное общество: оно базируется на сельском хозяйстве, извлечении полезных ископаемых, рыболовстве, заготовке леса и привлечении подобных природных ресурсов; оно является в основном *добывающим*; 2) индустриальное общество носит, прежде всего, *производящий* характер: оно использует энергию и машинную технологию для изготовления товаров; 3) постиндустриальное общество является *обрабатывающим*: здесь обмен информацией и знаниями («обработка данных») происходит в основном при помощи телекоммуникации и компьютеров. Критерии их разграничения лежат в сфере отношений человека с природой, машинами и другими людьми (по Д. Беллу, первое общество есть воплощение «взаимодействия человека с природой», второе – «взаимодействия человека с преобразованной природой», или машиной, третье – «взаимодействия человека с человеком», или «игры между людьми»).

Ни одно из перечисленных обществ не ликвидирует другое: постиндустриальное включает в себя элементы структуры, процессы, характерные для индустриального общества, а индустриальное не уничтожает того, что было завоевано на доиндустриальном этапе общества. «Постиндустриальное общество, – отмечает Д. Белл, – не *замещает* индустриальное, так же как индустриальное общество не ликвидирует аграрный сектор экономики. Подобно тому, как на древние фрески в последующие эпохи наносятся новые и новые изображения, более поздние общественные явления накладываются на предыдущие слои, стирая некоторые черты и наращивая ткань общества, как единого целого» [17, 650].

Видение *постиндустриального общества* Д. Белл изложил в книгах «Грядущее индустриальное общество» и «Культурные противоречия капитализма». Он исходит из того, что развитие техники, производства автоматически ведет к социальным изменениям, что производственные отношения, отношения собственности не играют существенной роли в переходе к новому, более совершенному *постиндустриальному* обществу.

Д. Белл в *постиндустриальном обществе* выделяет пять основных характеристик:

во-первых, в сфере экономики имеет место сдвиг от производства товаров к производству услуг (в здравоохранении, образовании, управлении, науке и т.д.);

во-вторых, в структуре занятости – доминирование профессионального и технического класса;

в-третьих, среди факторов, определяющих политику и всевозможные нововведения, центральное положение занимают теоретические знания;

в-четвертых, осуществляется планирование развития техники, технологии, осуществляется контроль за их использованием;

в-пятых, в управлении используется новая интеллектуальная технология, ее методы, модели функционирования общества и его будущего.

В числе базисных характеристик обществ, вступивших в постиндустриальную эру, называют возрастающую роль науки и экспансию производства услуг и информации. Д. Белл отмечает: «Если индустриальное общество основано на машинной технологии, то постиндустриальное общество формируется под воздействием технологии интеллектуальной. И если капитал и труд – главные структурные элементы индустриального социума, то информация и знание – основа общества постиндустриального» [17, 654].

Согласно Д. Беллу, «осью» постиндустриального является знание, прежде всего научное, а в нем теоретическое. Важную составляющую процесса превращения фундаментальной науки в источник инноваций он видел в возникновении наукоемких отраслей промышленности: электроники, вычислительной техники и машинной технологии. Компьютеры, позволяющие выполнять значительное число операций в течение короткого интервала времени, делают возможным развитие интеллектуальной технологии, которая широко используется в принятии управленческих решений.

В противовес плоскому технологическому детерминизму он обосновывал ценностный подход к проблемам техники, давая многостороннюю характеристику общественной жизни и включая в сферу анализа духовно-ценностную философско-антропологическую проблематику. Развитие отдельных стран не имеет, по Д. Беллу, какой-то одной траектории прогресса: какие-то страны выдвигаются вперед, а многие, даже находясь одновременно в самом начале постиндустриальной стадии, значительно отличаются друг от друга.

Важную роль для функционирования и развития постиндустриального общества имеет информация. Использование информационно-коммуникационных технологий способно дать огромный положительный эффект для экономики. Оно неизмеримо повышает мобильность капиталов, товаров и услуг, стимулирует предпринимательскую деятельность, развитие торговли, занятость, дает возможность более эффективно и творчески решать различные экономические и социальные проблемы, позволяет людям шире использовать свой потенциал.

В конце прошлого века наблюдается новая вспышка «технологического оптимизма»: формируется новая «электронно-информационная цивилизация» под воздействием компьютеро-коммуникационной революции, которая, по утверждению японского социолога *Й. Максуда*, способна «радикально изменить общество и, возможно, весь западный мир». Возникает качественно новый тип общества, движущей силой развития которого будет производство не материальных ценностей, а информации, что обеспечит всесторонний социальный прогресс, создаст благоприятные условия для самовыражения личности.

Информационная революция заменит собой социальную революцию, а лозунг борьбы с капитализмом будет снят с повестки дня, считают западные социологи. Они полагают, что впервые капитал получит возможность быть щедрым по отношению к рабочему классу без всякого ущерба для себя. Общество будет обслуживаться миллионами электромеханических роботов с

мозгами, сделанными из кремния и электронной памяти. Эти роботы не только гораздо производительнее, но и во всех отношениях удобнее живых работников. Ведь они могут функционировать 24 часа в сутки и 365 дней в году, не бастуя и не отлынивая от работы, не требуя законов о минимуме зарплаты и пенсий, душа – после окончания смены. По мнению теоретиков «информационного общества», потребность в живом труде станет минимальной. Роботы вытеснят не только рабочих, а, возможно, и значительную часть инженерно-технического персонала.

В настоящее время изменение взаимоотношений технологий, науки и общества обусловлено появлением и широким распространением новых наукоемких технологий. В теории постиндустриального общества развитие всех его сфер связывается с прогрессивным развитием техники и технологий, то есть с технологическим прогрессом, поэтому ее часто обвиняют в технологическом детерминизме.

Технологический детерминизм – методологическая установка, которая приписывает решающее значение в развитии общественно-экономических структур изменению технической и технологической сторон производства. В соответствии с этой установкой любое достаточно крупное изменение технико-технологического порядка влечет за собой изменение социальных структур и отношений. Технологический детерминизм присущ в той или иной степени концепциям индустриального, постиндустриального, информационного общества, ставящим социальное развитие в прямую зависимость от технологических изменений [112, 174].

В связи с бурным развитием техносферы и с применением новой, более высокой технологии во второй половине прошлого века, возникла *технофобия* – страх, боязнь технических действий, которые представляют угрозу человеческому бытию. Действительно техника, в широком смысле слова, не является абсолютным благом, так как техническое действие никогда не может быть «чистым» в достижении поставленной цели, а всегда имеет негативные побочные эффекты. В технофобии отразилась боязнь утраты гуманистических идеалов и нравственных нормативов в современном обществе, страх перед подавлением человеческой индивидуальности грядущей машинной цивилизацией, опасение, что человек превратится лишь в придаток машины.

Фундаментальная закономерность развития современной техногенной цивилизации состоит в том, что чем более мир нашей жизни становится рукотворным, тем более он нуждается в уходе, «профилактике», поддержании его в рабочем состоянии.

Что же касается дальнейших перспектив оценки техники, роли высоких технологий, то их следует рассматривать в более широком контексте задач по переходу к *устойчивому развитию* [43, 485]. При этом необходимо *реалистичное понимание* роли техники, хай-тек в разрешении планетарного кризиса, с которым в своем развитии столкнулась цивилизация. Сегодня основная опасность видится не в исчерпании ресурсов роста, а в исчерпании ресурсов выживания, в возможности нарушения естественной биотической регуляции окружающей среды в результате техногенной экспансии

человека и практически неконтролируемого увеличения численности населения планеты.

Выход из кризиса не может быть найден только на путях технологического прогресса. Технологические прорывы, вероятно, позволят решить многие острые проблемы истощения ресурсов, необходимых для продолжения экономического роста, отчасти они могут также способствовать изменению качества роста, но техносфера никогда не заменит биосферу в ее функции сохранения жизни на Земле. И если в мировом сообществе идея «Sustainability» получит реальную поддержку в качестве концепции перехода к такому типу глобального социально-экономического развития, при котором удастся избежать дальнейшего возмущения биосферы, то и направленность научно-технического прогресса будет существенно переориентирована. Одним из инструментов такой переориентации, несомненно, станет оценка техники.

Техногенез является характерным атрибутом современной цивилизации. Диалог наукоемких технологий и общественного производства является условием построения сценариев будущего. В конце прошлого века человечество оказалось перед лицом фундаментальных проблем: экологической, демографической, идеологической и информационной. Это свидетельствует о кризисе ценностно-мировоззренческих оснований общества, обусловившем необходимость выхода на новые горизонты интерпретаций и управления риском.

Необходимость исследования феномена риска на современном этапе развития объясняется многими достаточно значимыми причинами. *Во-первых*, одной из важнейших причин риска глобализационных процессов являются фундаментальные различия в уровне социально-экономического и политического развития человеческих сообществ, в образе жизни, в отношении к основным проблемам бытия [22, 53–55]. Цивилизационные риски обусловлены состоянием экономики, сложившегося политического устройства уровнем развития культуры конкретного общества. Все цивилизационные системы содержат свои внутренние и внешние источники рисков. *Во-вторых*, возрастающая неопределенность социальной жизни: ускорение темпа жизни, быстрая смена событий также выступают факторами, провоцирующими ситуации риска для человека. Сама человеческая деятельность все чаще становится причиной возникновения и эскалации всевозможных катастроф и кризисов (социальных, экономических, политических, экологических и т.д.), последствия и влияние которых оказываются весьма значительными для общества [22, 87–88]. *В-третьих*, главные причины преобразования нашего социокосмоса в хронотоп экзистенциальных рисков, опасностей, катастроф таятся во взрывоподобном развитии фундаментальных наук и индустрии супер-хайтек. *В-четвертых*, в последнее время получил распространение еще такой фактор возникновения риска – социальные конфликты. Причины конфликтных ситуаций: неумение эффективно управлять конфликтом, быстрое разворачивание конфликтных ситуаций, все большее усложнение структуры социальных конфликтов (как на макро, так и на микро уровнях развития общества), рост терроризма. Все

социальные процессы, связанные с трансформацией общества, сопровождаются обострением социальных конфликтов и социальной напряженностью. Рост количества и разнообразия конфликтов, острота конфликтных ситуаций детерминируются вовлечением все новых социальных и профессиональных групп, общественных движений в процессы модернизации общества.

Когда речь заходит о риске, то сразу возникает необходимость в его интерпретации. *Риск – это форма деятельности в условиях неопределенности при наличии возможности оценить вероятность ее результата.* Интерпретация феномена риска в условиях современной темпоральности детерминируется происходящими в обществе изменениями. В связи с этим необходимо рассмотреть «риск» как объективное явление современности, связанное с процессами глобализации, наступлением эры постиндустриального общества и его интерпретация в дискурсе этих процессов [24, 81–82].

Риск – это систематическое взаимодействие общества с угрозами и опасностями, индуцируемыми и производимыми процессом модернизации как таковым. Во многом социальную реальность допустимо интерпретировать как производство рисков, производство легитимное и осуществляемое во всех основных сферах жизни общества.

Изучение современных концепций социального риска, акцентирование внимания на его аксиологической составляющей, позволяет дать такое определение феномену риска: *социальный риск – это способность восприятия индивидуумом или группой индивидуумов неблагоприятных условий окружающей среды, в зависимости от субъективных личностных особенностей и возможностей.*

Определение сущности социального риска позволяет произвести его классификацию, разделив на следующие типы.

1. *В зависимости от субъекта риска:* индивидуальный риск; групповой риск; коллективный риск; общественный риск; цивилизационный риск.

2. *В зависимости от объекта риска:* материальный – нематериальный риск; физический – моральный риск. Материальный риск связан с угрозой потери ресурсов, средств существования индивидуума, нематериальный – с угрозой утраты занимаемого положения, имиджа, авторитета. Физический риск имеет отношение к угрозе физическому здоровью, жизни человека; моральный риск затрагивает психологический и нравственный аспекты человеческой жизнедеятельности.

3. *В зависимости от реакции субъекта* на неблагоприятные условия окружающей среды можно выделить: деятельностный риск; бездеятельностный риск. Деятельностный риск связан с возможными опасностями, возникающими в результате определенных действий, реакций индивидуума на возникшую неблагоприятную ситуацию. Бездеятельностный риск может быть вызван отсутствием какой-либо реакции субъекта на существенное изменение условий окружающей среды.

Но риск не только деятельность, но и характеристика состояния личности, группы, общества. Возникает общество риска – *это специфический способ организации социальных связей, взаимодействий и отношений людей в условиях*

неопределенности, когда воспроизводство жизненных средств, физических и духовных сил человека приобретают не социально направленный характер, а преимущественно случайный, вероятностный, то есть происходит производство самого риска [22, 8]. Концепт “глобализирующееся общество рисков” стал брендом нашего планетарного социума.

Концепция общества риска придает фундаментальное значение *среде обитания* человека во всех ее измерениях. Чем интенсивнее мир будет глобализироваться, тем большую роль среда станет играть в процессах социального производства и воспроизводства. Среда жизни не инертна: риски, носителями которых могут быть как природные вещества и процессы, так и социальные факторы, попадая в среду, мигрируют в ней, накапливаются, трансформируются и возвращаются к человеку в форме новых вызовов к устоявшимся практикам и социальному порядку. В известном смысле общество риска можно определить как общество «средовых вызовов и императивов». Поэтому, акцентируя значение детерминации будущего – прошлым, социального действия – социокультурной средой, данная концепция методологически является социоисторической.

«Общество риска» возникает на основе распадающегося индустриального общества, постепенно вытесняя его, структурируясь вокруг производства рисков, доминирующих во всех его сферах и не поддающихся контролю со стороны общественных институтов. Если индустриальное общество полагалось на традиционные социальные нормы, образцы семейных отношений, то развитие общества риска радикально изменило социальную структуру, роль и значение семьи, профессий. На смену традиционализму и коллективизму приходит индивидуализация в обществе риска [24, 102].

Типичные проблемы, присущие всем обществам риска, это своего рода дихотомии: богатство и бедность, образованность и полная безграмотность, ценность здоровья и борьба с наркоманией. Можно выделить дихотомию «положительный – отрицательный» риск, основываясь на отношении к риску как к позитивному или негативному явлению. В первом отношении риск это свобода выбора человеком, предоставляемая ему конкретными обстоятельствами, которые сами, как правило, альтернативны: это балансирование между стабильностью и нестабильностью (Н. Луман, Э. Гидденс, Д. Белл, А.И. Пригожин). «Положительный» характер риска связан с достижением поставленных целей, получением желаемого результата, возможным выигрышем при условии благоприятного стечения обстоятельств. На такой риск идут осознанно, обладая свободой выбора, действий.

В другом «отрицательном» отношении риск может быть определен как систематическое взаимодействие общества с угрозами и опасностями, индуцируемыми и производимыми процессом модернизации как таковым (У. Бек, М. Кастельс, А.С. Ахиезер, О.Н. Яницкий). Необходимо сформировать механизмы преодоления негативных последствий риска социальных конфликтов, которые позволяют свести уровень их проявления к минимальному значению. Для этого важно определить элементы, обеспечивающие эффективность социального взаимодействия. Для решения данной задачи,

прежде всего, следует обратить внимание на формирование соответствующей системы ценностей и принципов эффективной коммуникации. Система ценностей концепции преодоления риска социальных конфликтов включает такие элементы: равнодушие к окружающему миру; нравственность, заключающуюся в формировании четких критериев добра, зла, блага; информационную активность индивидуума в окружающей среде.

В исследованиях, посвященных риску, высказаны три взгляда, признающие объективную, субъективную и объективно-субъективную природу риска. *Объективность* риска связана с неопределенностью, опасностями жизни, богатством альтернатив и связей между субъектами и объектами, участвующими в рискованной ситуации. *Субъективность* отражает характер субъекта, принимающего риск, степень полноты, достоверности используемой информации. Риск и его границы во многом определяются той системой ценностей, которая сложилась у индивидуума к некоторому моменту жизни: человек боится потерять то, что важно для него.

Объективно-субъективное отношение к риску: риск, с одной стороны, объективная категория, поскольку в самой реальности присутствуют элементы, которые вносят неопределенность в наши действия, с другой стороны, содержание рискованного поведения субъективно, так как связано с личным выбором каждого индивида. Объективные и субъективные факторы риска глобализации подводят к непрозрачности, нестабильности, неустойчивому характеру социальной жизни.

Проблемы рисков и рискогенности современного общества в свете неопределенности реальности, нестабильности социальных процессов активно исследуют за последнее время У. Бек, Г. Бехманн, Н. Луман и др. Особенности развития «общества риска» с нелинейной динамикой и многовариантностью перспектив его развития анализируются в рамках синергетики и социосинергетики. Работы И. Пригожина и И. Стенгерс, Г. Хакена, а также исследования: В.И. Аршинова, В.П. Бранского, Л.Д. Бевзенко, В.В. Васильковой, И.С.Добронравовой, Е.Н. Князевой, С.П. Курдюмова, Л.В. Лескова, В.С. Лукьянец, А.П. Назаретяна.

Постнеклассическая методология позволяет наиболее емко обозначить не только сущностные, но и качественные, функциональные и ценностные характеристики общества риска, в котором риски носят нелинейный процессуальный характер, снимая различие между субъектом и объектом. Эта установка ориентирует на использование в рискологических исследованиях категорий «социодинамика риска», «порядок и хаос», «бифуркационная» и «эволюционная» динамика, «самоорганизация» и «организация».

Приложение социосинергетической методологии к анализу цивилизации позволяет исследовать риски в процессе макроисторических трансформаций, выделяя в качестве основных следующие типы: революционные, коэволюционные, эволюционные риски. Для поиска адекватных стратегий управления цивилизационными рисками необходимо учитывать как эпистемологические, так и социально-философские предпосылки риска. Типы рациональности: техногенной, социальной, экономической, экологической –

образуют нормативное ценностное ядро стратегий управления риском, синтез которых представляет собой принцип минимизации негативных тенденций рискогенных трансформаций общества риска.

Для более адекватного понимания мировоззренческого, методологического и аналитического значения категории «риск» требуется синтез имеющихся достижений для раскрытия всей полноты этого многоаспектного явления [204, 53–54].

Всякое общественное производство имеет двойственную, созидательно-разрушительную природу. «Общество риска» – это такой взгляд на характер созидания общественной жизни, когда производство благ и бедствий, достижений и потерь, трактуются как две: онтологически и гносеологически равнозначные стороны данного процесса. Теоретически, существуют два качественно различных типа переходного общества: *созидательный* и *разрушительный*. В обоих производство богатства и рисков идут синхронно. Однако способ этих производств различен. Общества созидательного типа, несмотря на риски и опасности, осуществляют переход к высокой модернизации, наращивают свой творческий потенциал.

Общества противоположного типа отмечены изменениями, связанными с демодернизацией. Расходуя и просто расхищая свой креативный потенциал и ресурсы, необходимые для жизни, подобные общества становятся периферией глобального пространства (или могут вообще исчезнуть с исторической арены). Методологически философия риска исходит из того, что опасность, риск могут быть как результатом эволюции общественной системы, постепенно накапливаемых ею негативных изменений, так и продуктом целенаправленного конструирования и манипулирования.

Благодаря работам У. Бека, сформировался своеобразный подход к изучению социально-экологических проблем на основе концепции «общества риска». Этот подход позволяет описать поведение людей в неразрывной взаимосвязи чувств, ожиданий, стремлений, поступков, с одной стороны, а с другой – угрожающе изменяющихся в негативную сторону технологических, природных, экологических, социально-экономических, социокультурных факторов повседневного бытия [22, 42–53].

В обществе риска само представление об общественном благе становится весьма проблематичным, поскольку существенной функцией риска является *торговля общественной безопасностью*, которая продается частным потребителям за деньги. В обществе риска общественное благо не является способом гарантии общественной безопасности или формой социальной защиты, равно как и не обеспечивает равенство граждан перед законом. В этих условиях общественное благо представляет собой конкретное ограниченное благо, предоставляемое клиенту за плату некоторой теневой структурой, которая узурпировала это право.

Еще одна проблема, к которой подводит нас рискологический анализ. Это стихийные бедствия, техногенные аварии и затяжные вооруженные конфликты, которые порождают *гуманитарные катастрофы* – ситуации, когда сообщества людей не способны прокормиться собственным трудом и могут существовать

только за счет притока извне ресурсов, новых технологий – хай-тек. Это вызывает необходимость интерпретировать и исследовать гуманитарные катастрофы как специфический тип социального порядка и образа жизни. Появление наряду с «оазисами» модернизации скрытых и явных зон гуманитарных катастроф есть прямое подтверждение основного тезиса о принципиальной двойственности процессов социальных изменений.

Среди ученых нет единства взглядов по оценке западной либеральной цивилизации и перспектив развития человечества в XXI столетии. Наряду с фукуямовским оптимизмом относительно либеральной эры имеются пророчества жестокого противоборства цивилизаций, в первую очередь, западной, исламской и православной [199, 17–19].

Как показывает мировой опыт, страны, которые сознательно избегают участия в мировом рынке посредством жесткого протекционизма и сепаратизма, сильно отстают. Выход один – перспективы национально-государственных образований должны рассматриваться в координатах информационно-технологической революции. Здесь возникают особые проблемы, в частности, использования экспорта как средства приобретения технологий на мировом рынке – в большей степени в виде высоких технологий, изыскания возможностей крупных инвестиций в науку, технологию и высшее образование.

Сегодня эти различия настолько велики, что можно сказать, что человечество живет в разных измерениях. Международное сообщество пока не нашло приемлемого пути решения этой сложной проблемы. Существующая модель развития, благодаря которой был создан беспрецедентный уровень благосостояния и власти меньшинства, в настоящее время угрожает жизни как богатых так и бедных. В связи с этим Д. Сорас пишет: «Эта модель роста и, связанная с ней структура производства и потребления, не является устойчивой для богатых и не может быть взята бедными. Следование этому пути может привести к концу нашей цивилизации. Расточительный и разрушительный образ жизни богатых не может сохраняться за счет жизни и условий существования бедных и природы» [171, 19].

Он считает, что мировой капитализм страдает от «рыночного фундаментализма», и последний представляет большую опасность, чем «тоталитарная идеология». Здесь Сорас имеет в виду, прежде всего, несостоятельность политики и распад нравственных ценностей как на национальном, так и международном уровнях [171, 14]

Каковы особенности проявления общества риска в современных условиях? К важнейшим особенностям относятся следующие:

1. Глобализация риска, которая приобретает необычайный размах, затрагивая большие массы людей (финансовые рынки, военные конфликты, повышение цен на нефть и др.);

2. Институционализация риска, то есть появление организаций, принимающих его в качестве принципа собственного действия (рынки инвестиций, азартные игры, спорт, страхование);

3. Возникновение или усиление риска в результате непреднамеренного побочного эффекта (экологическая безопасность как следствие

индустриализации, новые «болезни цивилизации», которые связаны с профессиями или стилем жизни, типичными для современного общества).

Процесс глобализации лишь усиливает растущую неопределенность, неоднозначность условий человеческого существования. На самом деле, в каком мире мы живем? Ни мира, ни войны, или одновременно – и мир, и война? Но что это за мир, когда природные и рукотворные катастрофы уносят тысячи жизней? И что это за война, которая не объявляется и ведется параллельно с поставками гуманитарной помощи? По каким правилам живем: по закону или «по понятиям»? Помогают ли старые практики адаптироваться к стремительно изменяющимся состояниям среды человеческого обитания? Или же адаптация отождествляется с «выживанием», когда любые средства хороши?

Философии еще предстоит как то квалифицировать это состояние перманентной неопределенности условий человеческого существования. «Риск человеческого истребления может быть недооценен, поскольку человечество никогда не сталкивалось с этим событием» [143, 186]. На наш взгляд, это и есть та новая социальная реальность всепроникающего и всеохватывающего риска, в которую вступает наше общество. Обратная сторона этого состояния – коллективная безответственность, невозможность вычисления конкретного виновника риска.

В глобализирующемся обществе риска существенно возрастает *цена времени* как параметра любого социального действия. Нельзя переждать, перетерпеть проблемы, порожденные этим обществом. Чем дольше оттяжки, бездействие, (неважно, вызваны они недостаточным знанием о риске, сопротивлением риск-производителей, бюрократическими проволочками или отсутствием надлежащих ресурсов), тем выше плата за риск. Поэтому необходима постоянная и интенсивная всесторонняя оценка, конструирование новых средств защиты. Проблема времени имеет также и культурное измерение. Мы привыкли говорить о культуре как хранилище ценностей, знаний, умений, то есть интеллектуальных и моральных благ. В условиях нарастающей скорости перемен *культура просто не успевает дать ответ на вызовы*, порожденные все новыми рисками. И тогда культура отстывает, санкционируя архаичные ценности и силовые практики [27, 245].

В обществе риска политика все более превращается в манипулирование обществом, ресурсами которого выступают экономическое или силовое принуждение, блокирование самоорганизации снизу. Для политической жизни характерны крайний цинизм, равнодушие власть предержащих к гарантиям личных прав и свобод всех остальных. В повседневных практиках большинства групп населения преобладают потребительский и перераспределительный мотивы. Трудовая этика в массе населения утеряна: благополучие приносят связи, знакомства, удача, наконец, принуждение и насилие, но не повседневный напряженный труд. Созидание как основополагающая форма социального действия теряет смысл. Источники ресурсов видятся не в инвестициях или мобилизации интеллектуального потенциала, а в силовом перераспределении уже кем-то «приватизированных» ресурсов.

Во всех обществах риска семья и религия утрачивают первостепенное значение как институты социализации, вытесняемые средствами массовой информации. Телевидение и Интернет превратились в ключевые факторы молодежной субкультуры [76, 47]. В итоге на смену традиционализму и коллективизму приходит индивидуализация, когда каждый человек конструирует свою жизнь как может, с индивидуально обусловленными траекториями в труде, в образовании, в заработке, в потреблении и других сферах.

Поиск адекватных мер, направленных на минимизацию риска, должен опираться на синтез экологической, этической и социальной рациональностей в рамках постнеклассической социосинергетической методологии. При этом необходимо учитывать сценарии развития ситуаций управления риском. Главные из них: 1) развитие форм контроля, основанных на сетевой логике; 2) естественная эволюция средств управления рисками; 3) технологическая эскалация при одновременном развитии вертикально – и горизонтально-интегрированных структур; 4) восстановление политического контроля над цивилизационным риском.

Чем характеризуется в современное время социальный порядок в Украине? Каковы особенности рискогенных действий у нас в стране? От общества, в котором регламентировались все сферы жизни, Украина перешла к обществу риска, в котором вместо концепции государственного патернализма сложилась «модель выживания как метод адаптации населения к тяготам реформ». В нашем обществе накапливается риск отчуждения граждан от своих конституционных прав, усиливается вероятность дальнейшей эскалации риска сепаратизма в стране.

Сегодня в украинском обществе нет консенсуса относительно базовых ценностей и целей. Нет и согласованного проекта будущего. Мир представляется потенциально опасным, состоящим из враждующих группировок. Уровень доверия к государственным структурам низок. Защиту может обеспечить только принадлежность к «своим». Отсюда – основополагающей нормативной моделью общества является безопасность, выживание, сохранение накопленного или ранее приобретенного опыта.

Еще одна грань рискогенности культуры новой Украины состоит в том, что отчужденность, заброшенность маленького человека, став нормой его жизни, еще не получила адекватного культурного «ответа». Даже Чернобыль, шоковая терапия, дефолт и другие мега риски последних десятилетий все еще осваиваются «человеком улицы» в терминах *традиционной культуры* – как беды, несчастья и напасти.

Характеристикой украинского общества риска является демодернизация, которая является результатом как сознательно разрушающих действий, так и самораспада некоторой организации (института) вследствие резкого изменения условий ее существования. Во всех случаях на начальном этапе выживают архаические социальные структуры. В самом деле, в ходе реформ первыми в Украине деградировали структуры «всеобщего труда»: наука и высокие технологии. За ними последовала индустрия – городская и сельская. Затем –

городские и иные социальные и социотехнические структуры. Однако слой кланово-корпоративных структур, прежде всего тех, кто владел источниками сырья или имел к ним доступ, не только сохранился, но значительно расширился. Демодернизация так же рискогенна, как и форсированная модернизация.

Названные и другие компоненты существующих в украинском обществе взглядов на мир не являются результатом углубленной рефлексии. Они или заимствованы на Западе (либерализация), или же извлечены из советского опыта (всеобщая управляемость). Какие выводы следуют из этого?

Во-первых, всякий социальный порядок зиждется на «абстрактных системах» и доверии к ним. Если каждый раз эти институты и правила конструируются самими игроками «по случаю», то такого рода неформальные отношения разрушают социальный порядок.

Во-вторых, конечно, формальные институты и писанные законы в Украине существуют, но их реальное действие ситуативно, то есть подчинено сиюминутным интересам действующих авторов. В обществе риска *утилитаризм* становится главенствующим принципом организации социального порядка и поддерживающих его институций.

В-третьих, в обществе нарушен сам механизм формирования социального порядка: социальная рефлексивность общества, под которой понимается критика этого порядка «изнутри», посредством формирования социальных движений и их активного участия в политических процессах, очень слаба. Превращение выборов в торг населения с властями – один из индикаторов этой ситуации.

В-четвертых, сегодня социальный порядок в Украине находится под давлением внешних сил. «Периферийная» и вечно в чем-то виноватая Украина не просто устраивает транснациональные корпорации и международные финансовые институты. Подобный образ государства и общества становится поводом для дальнейшей реконструкции украинских порядков по образцам, навязываемым странами «золотого миллиарда».

В-пятых, в социальном порядке общества риска всевозрастающий вес приобретает его *кризисная, чрезвычайная составляющая*. Теракты и катастрофы становятся настолько перманентными, что в мирное время социальный порядок все чаще обеспечивается чрезвычайными мерами и средствами. Почти каждое мирное массовое событие (религиозный, гражданский или профессиональный праздник, спортивное мероприятие, государственный визит, избирательная кампания) обставляется как «чрезвычайное». Соответственно, идет быстрое наращивание мускулов «чрезвычайных» министерств и ведомств.

Сегодня украинское общество подошло к некоторому качественному рубежу, когда норма и патология не только все более взаимопроникают, но и меняются местами. Это порождает кризис личностной идентификации. В самом деле, если диплом – фиктивный, справка о здоровье и работе – липовая, а сама работа и вся повседневная жизнь – «с двойным дном»; то кто же тогда «Я»? Здоровый и больной, честный и вор, законопослушный гражданин и член криминального сообщества – и все это одновременно? Человек не может

бесконечно вести двойную жизнь, оставаясь цельной личностью. Рано или поздно эта двойственность проникает внутрь человеческого «Я» и раскалывает его. Но такое состояние не может продолжаться долго, когда речь идет о личности деятельной, активной.

Перед Украиной стоит гигантская по трудности задача: не только затормозить, а и преодолеть сложившуюся социальную динамику, изменить отношение активного большинства общества к ней. Справится ли общество с нею, покажет время.

К общим репродуктивным основаниям риска в молодежной среде нашей страны относятся: на рынке труда – безработица, в образовании – неравенство возможностей его приобретения, в семье – распад традиционной семьи и появление множества ее суррогатов, в бизнесе – низкая конкурентно способность молодых предпринимателей. Возникла опасность для украинской молодежи: изменение ориентаций в сфере потребления. Завышенные потребности, не подкрепленные добросовестным трудом, рано или поздно приведут к криминалу.

Общий вывод заключается в том, что теневые отношения, коррупция, криминал, загрязнение среды обитания – эти и другие риски суть неизбежные спутники социальной динамики всякого общества. Весь вопрос в том, какое место они занимают в данной динамике и как общество к ним относится. Если эта динамика осуществляется в рамках социального порядка, основой которого являются право, складывается одна картина. Если же основа динамики – жизнь «по понятиям» и значительная часть общества считает это нормальным, то такое общество и есть общество всеобщего риска.

Итак, на рубеже веков риск под влиянием высоких технологий становится наиболее общей характеристикой современных обществ. Молодые поколения в них обрели способность не только преодолевать с той или иной степенью успеха состояния неопределенности, но и воспроизводить риск. Это и есть характерная черта нового поколения, стартующего в XXI век. Главные причины преобразования нашего социокосмоса в хронотоп экзистенциальных рисков, опасностей, катастроф таятся во взрывоподобном развитии фундаментальных наук и индустрии супер-хайтек. В настоящее время постнеклассическая парадигма становится интегрированным и ценностно ориентированным комплексом экономической, технико-технологической, социальной и научной рациональностей и является основой стратегии управления глобальными рисками.

ГЛАВА II. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ СУПЕРТЕХНОЛОГИЙ В ОБЩЕСТВЕ РИСКА

2.1. Нанотехнологии и их роль в обществе риска

Появление нанотехнологий тесно связано с изменением пути развития научного знания. Развитие науки в начале XX в. шло в основном по пути от сложного к простому – по пути анализа, на котором последовательно были открыты молекулы, атомы, ядра и элементарные частицы. То уже с середины века началось движение по второму пути – от простого к сложному, то есть по пути синтеза. Соединяя определенным образом отдельные атомы и молекулы, стало возможным получать целый набор искусственно синтезированных неорганических и органических веществ, например кристаллов, полимеров и даже белковых молекул.

Принципиальное отличие этих технологий станет намного нагляднее, если воспользоваться следующей простенькой аналогией. Допустим, что мы готовим тесто с изюмом для выпечки кекса. Если мы будем месить это тесто вручную, то, как бы мы не старались, изюминки в тесте все равно останутся целыми, не разрушенными. Такими же «неразмолотыми» остаются и атомы в макровеществе, если это вещество обрабатывать с помощью традиционных технологий. Тесто резко изменило бы свои качества лишь в том случае, если бы мы воспользовались более мощными технологиями его перемешивания (например, если бы мы пропустили его через сильно измельчающую мясорубку). В этом случае оно превратилось бы в однородное месиво, в котором различие между изюмом и тестом исчезло бы полностью. Нечто подобное происходит с веществом при обработке его с помощью нанотехнологий.

Традиционные технологии потому сохраняют неразрушенной оппозицию «атом – макровещество», что манипулируют не наночастицами (то есть не отдельными атомами), а такими атомарными массивами, каждый из которых состоит из большого числа атомов. Эти технологии не раздробляют структур атомов в наночастицы и не осуществляют сборку атомарных структур из наночастиц. Именно поэтому с помощью их невозможно преобразовать, скажем, атом свинца в атом золота или создать искусственный атом железа, свойства которого существенно отличались бы от природного атома железа. Преобразуя макровещество, традиционные технологии, не разрушают природные атомы и атомарные структуры. Тем более они не способны создавать искусственные, суррогатные атомы, то есть такие атомы, которых нет в природе. Этим и объясняется тот факт, что традиционные технологии эффективны лишь на уровне, который располагается выше атомарного.

За последнее время в мировое сознание быстро вошло короткое слово с большим потенциалом – «нано». Оно будит в воображении догадки о больших сдвигах практически во всех аспектах науки и техники, имеет последствия для экономики, международных отношений, повседневной жизни, этики и даже

понимания человеком своего места во Вселенной. Мечтатели расхваливают его как панацею от всех бед. Паникеры видят в нем новый этап биологических и химических войн или, в крайнем случае, возможность создания новых биологических видов, которые могут заменить человечество.

Приставка «нано» означает одну миллиардную метра (10^{-9}). Чтобы понять этот масштаб, укажем, что толщина человеческого волоса составляет примерно 50000 нанометров, клетка бактерии измеряется несколькими сотнями нанометров. Наименьшие элементы, которые способен разглядеть невооруженным глазом человек, имеют размер 10000 нанометров. Один нанометр – это ряд из десяти атомов водорода. Это действительно очень мало. Как известно, с греческого «нано» переводится как «карлик». «Карликовые» технологии сегодня все активнее используются для изготовления керамики. Из-за малых размеров частиц плотность материала после спекания чрезвычайно высока, поэтому синтезируемые наноматериалы обладают совершенно уникальными свойствами: они устойчивы к механическим и химическим воздействиям, выдерживают высокие температуры [206, 109].

Что такое наномир и чем он отличается от макро-, микро- и пикомиров? Почему линейный размер 10^{-9} в отличие от 10^{-6} и 10^{-12} привлекает внимание ученых и практиков? Для начала отметим, что активность частиц обусловлена обычно поверхностной энергией (показателем активности может быть соотношение объема частицы к ее поверхности). Чем меньше линейный размер частицы, тем она активнее. Однако, если размер частиц 10^{-12} , то есть «пикомир», то взаимодействия между ними в большинстве случаев не приводят к их самоорганизации и направленному достижению определенных свойств. А вот частицы размером 10^{-9} приобретают уже определенные формы и способны к самоорганизации. Область наноразмеров – это область действия законов квантовой механики, которые определяют как свойства наноструктур, так и закономерности их формирования. В нанометровом диапазоне существенно меняются такие важные характеристики, как электропроводность, коэффициент оптического преломления, магнитные свойства, прочность, термостойкость и многое другое. Познание механизма самоорганизации (синергетики) открывает широкий простор для направленных на определенный результат действий создателей новых материалов, технологий и конструкций.

В 1957 г. Р. Фейнман обратил внимание научной общественности на то, что «там внизу много места». Фейнман предположил, что возможно механически перемещать одиночные атомы при помощи манипулятора соответствующего размера. Этот манипулятор он предложил делать следующим способом: необходимо построить механизм, который создавал бы свою копию, только на порядок меньшую. Созданный меньший механизм должен опять создать свою копию, опять на порядок меньшую и так до тех пор, пока размеры механизма не будут соизмеримы с размерами порядка одного атома. При этом необходимо будет делать изменения в устройстве этого механизма, так как силы гравитации, действующие в микромире, будут оказывать все меньшее влияние, а силы межмолекулярных взаимодействий будут все больше влиять на работу механизма.

Последний этап – полученный механизм соберет свою копию из отдельных атомов. Принципиально число таких копий можно создать неограниченно за короткое время. Эти машины смогут таким же способом по атому собирать макро вещи. Данный метод, объединяющий в себе конструктивно познавательное движение «сверху вниз» и «снизу вверх», опирается на философскую программу, известную как *редукционизм*. Однако это не классический редукционизм, а редукционизм постнеклассический, коммуникативный.

Только в 1981 г. физики Г. Рорер и Г. Бинниг в швейцарской лаборатории IBM создали сканирующий туннельный микроскоп, способный показывать отдельные атомы, а также поднимать их и переставлять с места на место. Через 5 лет за это достижение им была присуждена Нобелевская премия по физике. Так началась эра нанотехнологий, когда человечество научилось создавать мельчайшие структуры «атом за атомом» [162, 23–25].

Возможности сканирующего туннельного микроскопа далеко выходят за задачи только наноскопических наблюдений. Проведя точное позиционирование зонда над конкретной молекулой и приложив необходимое напряжение, можно с его помощью как бы «рассечь» молекулу на отдельные части, оторвав от нее несколько атомов, и исследовать их электронные свойства. Экспериментально установлено, что, прикладывая к зонду необходимое напряжение, можно заставить атомы притягиваться к острию или отталкиваться от острия зонда, а также передвигать атомы вдоль поверхности. Особый интерес здесь представляет атомно-силовая микроскопия (АСМ), с помощью которой можно не только увидеть отдельные атомы, но также избирательно воздействовать на них.

Таким образом, микроскоп АСМ выступает не только инструментом познания, но и орудием воздействия на объект. Следует заметить, что если ранее подобная проблематика (активная роль наблюдателя) обсуждалась преимущественно в связи с теорией квантовой механики, то теперь перед философами, занимающимися этой темой, открывается новое проблемное поле: они получили новый ключ к квантовым интерпретациям, а подобное философское осмысление должно послужить методологией дальнейших нанотехнологических разработок.

Практически все исследователи, пишущие о проблемах нанотехнологического развития, говорят о трудностях точного определения понятия «*нанотехнология*». И все они, так или иначе, указывают на ее существенно междисциплинарный характер, на тот факт, что нанотехнологии возникли в результате развития и слияния целого ряда научных направлений в физике, химии, биологии и информатике.

Вот одно их определений нанотехнологии: нанотехнология объединяет в себе все возникающие приложения нанонаук, которые имеют дело с функциональными системами и базируются либо на использовании подсистем со специфическими зависящими от их размеров свойствами или отдельных (или комбинированных) функциональных подсистем [162, 11]. Даются и такие прагматические определения:

– Нанотехнологией называется область технологии, имеющая дело со структурами, по крайней мере, одно из измерений которых имеет размеры менее 100 нанометров.

– Нанотехнология использует характерные эффекты и феномены, которые находятся в промежуточной области между атомарной и мезо областями.

– Нанотехнология обозначает целенаправленное создание и манипулирование отдельными микроструктурами [157, 10].

Но следует различать нанотехнологию как науку, изучающую свойства наноструктур, закономерности их формирования и функционирования, и нанотехнологию как базирующийся на данных нанотехнологических исследований набор конкретных технологий и методик, основанных на манипуляциях с отдельными атомами и молекулами. Как наука нанотехнология представляет собой новое междисциплинарное научно-техническое направление, сформировавшееся на стыке физики, химии, биологии, техники, медицины, материаловедения.

С учетом, выше сказанного, можно дать следующее определение нанотехнологии. Нанотехнология – *это междисциплинарная область науки, в которой изучаются закономерности физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров с целью управления отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами при создании новых молекул, наноструктур, наноустройств и материалов со специальными физическими, химическими и биологическими свойствами* Термин «нанотехнология» ввел Н. Танигути в 1974 г.

Нанотехнологии – это, *во-первых*, технологии атомарного конструирования, *во-вторых*, – принципиальный вызов существующей узкоспециализированной системе организации научных исследований, и, *в-третьих*, – философское понятие, возвращающее нас к целостному восприятию мира на новом уровне знаний. Прогресс в развитии нанотехнологий даст импульс для развития практически всех сфер социума на ближайшее десятилетие.

Нанотехнология занимает центральное, ключевое место в современной науке и технике, она интегрирует в себе достижения физики, биологии и химии и многих других областей знания. Общей тенденцией развития этого по сути дела междисциплинарного исследования является ее консолидация в интегрированную научно-техническую дисциплину, основанную на использовании биологических принципов, физических законов и химических свойств для создания различных приборов. Раздельное поступательное развитие физики (электротехника – электроника – микроэлектроника – проектирование материалов – квантовые эффекты), биологии (биология клетки – молекулярная биология – функциональное проектирование молекул) и химии (комплексная химия – сверхмолекулярная химия) в перспективе должно слиться в интегрированное использование физических законов, химических свойств и биологических принципов.

Один из аспектов специфики нанотехнологий состоит в том, что это высокая технология особого рода, которая является не только технологией практической деятельности, создания материальных объектов, обращенных на природный мир, но и социальной технологией, нацеленной на конструирование социального мира, это выражается в спектре возможностей ее применения. Принципиальное отличие нанотехнологий от всех остальных технологий состоит в том, что они позволяют преобразовывать мир на атомно-молекулярном уровне и использовать его неисчерпаемые ресурсы.

Появление нанотехнологий было обусловлено изменением пути развития научного знания: переходом развития науки от анализа (от сложного к простому) к синтезу (от простого к сложному). Другой научной основой нанотехнологий стала расшифровка атомно-молекулярного строения веществ. В результате стало возможно, соединяя определенным образом отдельные атомы и молекулы, получать искусственно синтезированные. Исследования в нанотехнологии ведут к формированию новой картины мира, в которой действуют законы, отличные от макромира [206, 110–111].

Нанотехнологии демонстрируют стремление современного человека управлять микромиром. Они возникли как естественный результат от взаимодействия двух направленных навстречу друг другу стратегий предметной деятельности: процесса миниатюризации и процесса усложнения молекулярной структуры при химическом синтезе. В обоих случаях человек играет роль творца, для которого еще не разработаны этические ограничения в этой сфере исследований. А это актуализирует необходимость разработки специальной биоэтики.

Нанонаука и нанотехнология практически неразличимы и неразъединимы и составляют единую нанотехнонауку. Нанотехнология является понятием, объединяющим целую палитру технологий, которые общим имеют прежде всего то, что все они связаны со структурами и процессами нанометрической шкалы. Один нанометр – одна миллиардная часть метра и обозначает ту пограничную область, в которой материальные взаимодействия не могут быть более описаны законами классической физики, а все большую роль начинают играть квантово-механические эффекты [203, 59].

При построении микроскопических тел все меньших и меньших строительных элементов (наноматериалов, кластеров) значительно изменяются их оптические, электрические, магнитные, каталитические и механические свойства в зависимости от величины частиц. Становится, например, возможным с помощью изменения величины частиц придавать поверхностям различный цвет, твердость, отражательную тепловую способность» и т.д. Причем наночастицы демонстрируют при величинах около нанометра принципиально иные свойства, чем их отношения в больших твердых телах. Например, полупроводники превращаются в изоляторы, а металлы в полуметаллы. Это открывает новые перспективы для производственной сферы.

Нанотехнологии – это технологии глобального действия, применимые во всех областях человеческой деятельности. В настоящее время разрабатываются легкие сверхпрочные материалы для космической и военной техники,

бронезилетов, авиационной техники. В электронной промышленности уже началось использование нанотрубок. Создаются материалы с заданными свойствами для применения в быту (например, немнущаяся одежда, чистящие салфетки). Многие из продуктов нанотехнологий уже стали привычными и воспринимаются как часть повседневной жизни.

Человечество стоит на пороге новой научно-технической революции, которую осуществляют нанотехнологии. Сегодня все ведущие мировые державы развивают новые направления научных исследований, связанные с созданием перспективных материалов, прежде всего, с помощью технологий атомарно-молекулярного конструирования, манипулируя атомами, станет возможным конструировать новые материалы с заданными свойствами и целые системы на их основе.

Но потенциал молекулярных нанотехнологий неизмеримо больше, поэтому интерес к ним столь высок. Это стало ясно, когда в 1986 г. «крестный отец нанотехнологии» Эрик Дрекслер издал первую научно-популярную книгу о нанотехнологиях «Машины созидания» [56]. В 1991 г. он же первым среди ученых получил научную степень в области молекулярной нанотехнологии. А в 1992 г. выпустил научную монографию «Наносистемы: молекулярные машины, производство и вычисления», книгу – равной которой по полноте и глубине нет до сих пор.

Нанонаука – это изучение фундаментальных принципов молекул и структур, размер которых равен от 1 до 100 нанометров. Эти элементы называются *наноструктурами*. Все, что меньше нанометра, – это просто свободный атом или небольшая молекула, блуждающая в пространстве, как маленькое одинокое облачко пара. Наноструктуры не просто меньше всего, что делал раньше человек, они являются наименьшими твердыми материалами, которые можно сделать. Нанонаука и нанотехнология рассматривают все свойства структур в наномасштабе, независимо от того, являются ли они механическими, квантовыми, физическими или химическими. Это наука «разнолика» и делится на десятки подобластей [203, 58].

Наномасштаб уникален, поскольку это тот масштаб размеров, где знакомые повседневные характеристики материалов, такие, как проводимость, твердость или точка плавления встречаются с такими экзотическими характеристиками мира атомов и молекул, как корпускулярно-волновой дуализм и квантовые эффекты. В наном мире наиболее фундаментальные свойства материалов и машин зависят от их размера так, как не зависят ни при одном другом масштабе. Такая связь размера с наиболее фундаментальными физическими, электрическими и химическими свойствами материалов является ключевой для всех наноструктур. Стоит достичь наномасштаба, как сразу меняются все физические и химические свойства (цвет, точка плавления и др.). Причину такого изменения следует искать в природе взаимодействия атомов, составляющих то или иное вещество [157, 35].

Нанонаука и нанотехнология заставляют думать, создавать, измерять, использовать и проектировать в наномасштабе. Поскольку наномасштаб так мал, что его нельзя представить, перечисленные вещи сделать очевидно трудно.

Так стоит ли этим заниматься? В природе существует более 100 атомов, каждый из которых имеет различный заряд ядра. Все атомы имеют размер порядка 0,1 нанометра, а наибольший диаметр урана – около 0,22 нанометра. Следовательно, атомы имеют приблизительно одинаковый размер и они немного меньше наноразмеров. Эти атомы являются фундаментальными блоками всей природы, которую мы видим. Их можно представлять как кирпичики разного цвета и размера, из которых можно сделать любые предметы окружающего нас мира. Это «строительство» подобно тому, как объединяются атомы в молекулы.

Природа и нанотехнология имеют дело с атомами, которые приблизительно одинаковой сферической формы и отличаются друг от друга по размерам, способностью взаимодействовать и соединяться в молекулы. Размер молекулы, состоящей из 10 или больше атомов, превышает один нанометр. Существует множество типов химических связей, но все они порождены взаимодействием электронов, атомов или ионов. Поскольку электроны отвечают за связи, а химические реакции – это просто создание и разрыв связей, то можно утверждать, что электроны отвечают за химические свойства атомов и молекул.

Эти связи в атомах и молекулах являются ключом к нанотехнологии. Они объединяют атомы и ионы в молекулы и могут действовать как механические устройства, имеющие наноскопические размеры. Природный атом, как известно, – это облако электронов, запертое в микроскопическом объеме. Искусственный атом – это тоже облако электронов, запертое в микроскопическом объеме. Но в *природном* атоме упомянутое электронное облако удерживается в микрообъеме не человеком, а ядром. Это облако удерживает в микрообъеме сама природа, создавшая ядро с его электромагнитным полем. Такое удержание природа осуществляла задолго до возникновения человека.

В *искусственном* же атоме ядра нет. Облако электронов здесь удерживается не кулоновским полем ядра, а физическими полями, специально созданными человеком. Но в отличие от природы, наноинженер не только удерживает такими полями электронное облако, но и, варьируя характеристики этих полей, он как бы отдает команды электронному облаку, команды, закодированные с помощью электромагнитных волн [203, 60–61].

Электронные облака наномира (искусственные атомы и атомарные структуры), принимая человеческие команды, изменяют свои природные качества и поведение. Каждая нанотехнология – это некоторый способ отдавать наноструктурам упомянутые команды, приказы, директивы человека. В будущем такие команды будут отдаваться с помощью *нанокomпьютеров*. Но каким образом человек (являясь макроскопическим существом, размеры которого в миллиарды раз превосходят размеры атомов) может взаимодействовать с обитателями наномира и диктовать им свою волю? Как и почему у человека появилась возможность программировать материю на атомарном уровне?

Самый общий ответ таков: все это стало возможным благодаря необычным достижениям нанofизики, нанохимии, нанобиологии, нанооптики, наноэлектроники, наноинформатики и других нанонаук, которые позволяют

нанотехнологам осуществлять обмен электромагнитными сигналами между человеком и наноструктурами (то есть обмен информацией, закодированной в виде электромагнитных сигналов). Поскольку такой обмен информацией осуществляется с помощью технологий, разрабатываемых на базе достижений наноинформатики, постольку она будет приобретать все более важную роль в последующем преобразовании окружающей нас реальности.

Сказанного выше, по-видимому, достаточно, чтобы понять, откуда у человека (творца нанотехнологий) появляется возможность отдавать команды суррогатному «атому», атомарным структурам. Ясно также, почему человек, орудуя технологиями нового века, по своему усмотрению может изменять физические свойства и поведение атомарных структур. Располаясь информацией, «защитой» в наноструктурах, совершенствуя способы передачи информационных команд наносистемам, человек устанавливает все более могущественную власть над миром наносистем. Такая власть позволяет человеку с помощью нанотехнологий управлять, манипулировать, программировать конструируемые им искусственные атомы, из которых впоследствии он создает различные типы суррогатной материи с наперед заказанными свойствами [116, 35].

Когда говорят о нанотехнологиях, речь идет о двух принципиально разных направлениях развития. *Первое* – новая технологическая культура, основанная на конструировании макроматериалов методами атомно-молекулярного манипулирования, что создает рынок принципиально новой продукции во всех отраслях экономики. *Второе* направление – так называемый «запуск будущего». Это соединение возможностей современных технологий, в первую очередь твердотельной микроэлектроники, с нашими знаниями о живой природе. Цель этого «запуска будущего» – создать антропоморфные технические системы бионического типа. Эту функцию должны выполнять центры конвергентных нано-, био-, гено-, инфо-, когнитивных наук и технологий.

К нанотехнологической продукции относятся изделия, функциональные свойства которых определяются проявлением квантовых эффектов. Опираясь на идеи Нобелевского лауреата по физике 1965 г. выдающегося американского ученого Р. Фейнмана, другой всемирно известный американский ученый К. Дрекслер, апологет нанотехнологий, считает, что именно они станут основой строительства будущей цивилизации человечества.

Итак, на сегодняшний день в нанотехнологиях можно выделить такие основные направления развития:

- создание *наноматериалов* (материалов с наноразмерными элементами) с помощью традиционных химических методов (так называемые «наномасштабные технологии»);

- создание *активных* наноструктур с использованием белков, ДНК и других органических молекул;

- наномеханический подход, так называемый «*молекулярное производство*», в рамках которого создаются наноразмерные устройства.

Первое направление наименее амбициозно и является продолжением традиционных химических и микроэлектронных технологий. Первоначально его вообще не относили к нанотехнологиям. Создание активных наноструктур на основе органики привлекательно кажущейся простотой использования существующих в живой природе образцов, но, в то же время, это направление изначально декларирует собственную ограниченность, связанную с использованием определенного класса «строительного материала».

Наномеханический подход – «молекулярное производство» может использоваться уже сейчас. Работа в этом направлении ведется Э. Дрекслером и рядом других авторов и организаций. В основе этого подхода лежит идея создания искусственных конструкций наноразмеров, которые были бы приспособлены для выполнения необходимых действий. Со временем, подчеркивает Дрекслер, промышленные средства молекулярной сборки разовьются до уровня, когда станет возможным создавать *нанороботы* – устройства размеров порядка сотен нанометров, выполняющие любые манипуляции с атомами вещества (сборку и разборку) по заданным программам [56, 49].

Нанороботы способны конструировать предметы из отдельных атомов или простых молекул, Дрекслер их назвал *ассемблерами*. Если подобная сборка осуществляется в рамках единой системы, а не отдельными нанороботами, то речь идёт о *нанофабрике*. В любом случае, для работы с атомами, а затем с собранными из них блоками все больших размеров, будут использоваться *наноманипуляторы*. Из-за сверхмалых размеров каждый манипулятор наноробота сможет работать с частотой до миллиона операций в секунду [162, 31].

За счет этой скорости и параллельной работы миллионов наноманипуляторов (либо в нанофабрике, либо у множества отдельных наноассемблеров) практически любой материальный объект можно будет произвести быстро и не дорого в неограниченных количествах. В качестве сырья для работы нанофабрик или наноассемблеров можно будет использовать практически любые вещества: землю, химические и бытовые отходы. Главное условие для сырья – наличие в нем в достаточном количестве всех химических элементов, входящих в состав производимого объекта.

Наноинженеры уже сегодня создают все нанодетали, необходимые для сборки компьютеров молекулярных размеров. Несмотря на свои ничтожные размеры, такие нанокomпьютеры будут обладать не только гигантской памятью, но и огромной производительностью. Они способны взять на себя управление молекулярными роботами-сборщиками, осуществляющими по-атомную сборку любого вещества, необходимого человечеству. Более того, нанокomпьютерам (и технологиям искусственного интеллекта) будущего станет вполне под силу управление целыми нанофабриками, состоящими из огромного ансамбля таких роботов-сборщиков.

Планетарная система подобных нанофабрик, осуществляющих атомно-молекулярную сборку веществ, необходимых человечеству (пищевых продуктов, медицинских препаратов, конструкционных материалов и т.п.)

способна полностью вытеснить нынешнюю индустрию, базирующуюся на традиционных технологиях. И после того, как это произойдет, практика использования базовых технологий XXI века кардинально изменит не только отдельные сферы человеческой жизнедеятельности, но и условия планетарного существования человечества, его глобальный обмен энергией, веществом и информацией с окружающим миром.

Нанороботы размером не больше бактерии, снабженные манипуляторами, двигателями и компьютерами, смогут выполнять любые задания по команде человека [65, 81]. В последние несколько лет был получен ряд отдельных результатов, демонстрирующих перспективность наномеханического подхода. Например, наномедицина будет способна исправить любые проблемы во всех клетках человеческого тела: очистить артерии от склеротических бляшек, уничтожить инфекцию или раковые клетки, даже перепрограммировать на генетическом уровне все клетки организма.

Нанофабрикам отводится ведущая роль в грядущей научно-технической революции. Простота проектирования и изготовления сложных конструкций позволит создавать сверхмощные компьютеры, превосходящие современные по быстродействию и объемам обрабатываемой информации в миллионы раз. Суперкомпьютеры в сочетании с нанороботами позволят подробно проанализировать структуру человеческого мозга и понять механизмы его работы. Это, в свою очередь, поможет ученым создать искусственный интеллект, превосходящий человеческий. Любую работу по обслуживанию людей и обеспечению их материальными благами можно будет передать машинам. Люди получат возможность модернизировать свои тела, заменяя органы и ткани более совершенными. Будет возможность даже по собственному усмотрению изменить свой внешний облик, преобразившись до неузнаваемости [65, 90].

В арсенал наноинструментов, с помощью которых человек уже сегодня вторгается в фундаментальные первоосновы природной и биосоциальной жизни, входят сканирующие туннельные микроскопы и атомно-силовые микроскопы. В скором времени появятся нанобиопроцессоры и молекулярные машины, которые смогут самостоятельно не только манипулировать отдельными атомами, но и путем перестановок атомов:

- самовоспроизводиться;
- создавать из подручного материала любые полезные человеку вещества, материалы, машины, одежду, пищу;
- путешествовать по человеческому телу и, проникая в клетки, удалять из них шлаки, восстанавливать поврежденные внутриклеточные объекты и ДНК, улучшать генные структуры и тем самым поддерживать сколь угодно длительное существование живого организма и даже совершенствовать человеческую телесность [203, 63].

Наноинженерийные, геномные, наномедицинские, информационно-медицинские технологии, а также технологии нейрочипов, виртуальной реальности и искусственного интеллекта пока не стали базовыми для планетарного социума, то есть такими, с помощью которых оно самовоспроизводит свою

тотальность в мире. Однако ведущие социальные эксперты утверждают, что таковыми они станут уже в ближайшие несколько десятилетий. Появятся нейроимплантанты, которые позволят людям непосредственно подключать к своему мозгу различные устройства (дополнительную память, обучающие программы, средства, позволяющие видеть другие области спектра). С их помощью люди смогут не только расширять свои знания и восприятие мира, но перевести свою личность в электронную форму. И как только технологии нейроимплантантов станут повседневной реальностью, «темпоритм эволюции планетарного социума приобретет такое ускорение, какого еще не знала вся предшествующая эволюция человека» [117, 21].

Общим для всех этих направлений нанотехнологий является то, что они базируются на принципах квантовой механики, которые являются едиными для всех процессов и явлений, протекающих в нанобласти, а также универсальная технологическая база. Нанотехнологии в синтезе с другими базовыми технологиями XXI века уже сегодня позволяют человеку создавать искусственные атомы, атомарные структуры, программировать материю на атомарном уровне, осуществлять атомно-молекулярную сборку самых разных веществ. Такие технологии способны изменять по воле человека физические свойства вещества на уровне атомов, атомарных структур и простейших молекул, то есть на уровне объектов и процессов, соразмерных нанометру.

Своеобразие наномасштабов состоит в том, что здесь исчезают традиционные междисциплинарные границы между физикой, химией, биологией, механикой. Их место занимают такие междисциплинарные направления: квантовая информатика, робототехника, синергетика, для них характерен новый «коммуникативно-деятельностный» способ мышления. Молекулярная нанотехнология открывает возможность для принципиальных инноваций и требует их адекватного осмысления [9, 28–30].

Принципиально новый способ использования природы человеком – это практика нанотехнологификации природы. Осуществляя эту практику, нанотехнолог и наноинженер не просто пользуется тем, что предоставила ему природа, а с помощью нанотехнологий конструирует мир неприродных молекулярных машин, фабрик, производственных мощностей. Иначе говоря, он создает как бы искусственную, синтетическую природу, подчиненную принципу полезности. В долговременной перспективе практика создания такой природы может привести мир к новой научно-технологической революции, которая полностью изменит планетарную экономику, геномное пространство, экосреду обитания человеческой популяции, планетарный социум и самого человека [113, 19–20].

Итак, нанотехнологии позволяют осуществлять манипуляции с отдельными атомами и молекулами, моделировать «изобретения» живой природы; они открывают уникальные перспективы для творчества. Становится ясно, что по своим потенциальным возможностям и следующим из них социокультурным последствиям атомно-молекулярные технологии превосходят все, что было до сих пор достигнуто человечеством.

В наномире располагаются фундаментальные первоосновы живой материи. Научно-технологическое овладение тайнами наномира, использование его в качестве инструмента глобальных преобразований макро – и мегамира обещает субъекту глобальных действий гигантскую власть над:

- геномным пространством всех живых существ Земли;
- биосферой Планеты;
- планетарным социумом;
- эволюционирующей Вселенной.

Нарращивая свое научно-технологическое могущество, человечество распространяет свою проектирующую, конструирующую, контролирующую деятельность не только на макромир, но и на *наномир*, то есть мир атомарно-молекулярных структур живой и неживой материи. Благодаря такой научно-технологической экспансии будущее человечества предстает как суррогатная онтология, то есть как бытие, которое творится человеком, орудуя все более могущественными наукоемкими технологиями.

Наномир – это всеохватывающая физическая среда, в которой возникают, эволюционируют и исчезают атомы, атомарные структуры и простейшие молекулы. Исследуя их, нанотехнонаука породила язык таких трансдисциплинарных терминов, как нанофизика, нанохимия, нанобиология, нанотехнология, наномедицина, наноэлектроника, наноинформатика и т.п. Этот язык прочно вошел в современную мировую культуру и активно влияет на формирование научного мировоззрения XXI века.

Нанотехнологии имеют ряд отличительных особенностей по сравнению с традиционными технологиями. В чем их суть?

– Нанотехнологии, с одной стороны, становятся *базовыми* практически для всех существующих в настоящее время отраслей промышленности, с другой стороны, они являясь интегрированными технологиями, переходят в категорию *общеотраслевых*.

– Нанотехнологии превосходит все предыдущие по силе своего воздействия не только на 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 которых появятся возможности неограниченной интервенции новейших технологий в микрокосм непосредственно.

– Благодаря достижениям нанотехнологий жизнь может появляться новым путем: посредством объединения 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. Созданные на основе нанотехнологии нейросистемы (нейроинтерфейсы) способны осуществить соединение с мозгом, что, по сути, означает возникновение искусственного интеллекта нового поколения [65, 91].

В то же время такое вмешательство в мозг вызывает одновременно существенные изменения в чувственной, эмоциональной сфере. Изменится 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.

В результате стремительного развития нанотехнологий и массового применения их «достижений» произойдет 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».

Для выявления принципиальных отличий нанотехнологий от других технологий потребовался более пристальный анализ системообразующих технологий феномена Hi-Tech: биотехнологии, информационные и когнитивные технологии.

По словам академика Е.П. Велехова, «если говорить о приоритетах..., то ими в настоящее время являются четыре технологии – это нанотехнологии, биотехнологии, информационные технологии, которые развиваются по-прежнему экспоненциально, и пока еще новые, но стремительно развивающиеся технологии – технологии науки о сознании, так называемые когнитивные науки» [146, 26].

Происходит процесс становления синергично связанного кластера информационных технологий, биотехнологий, нанотехнологий и когнитивных наук. Это так называемая NBIC-конвергенция (по первым буквам областей: N-нано; B-био; I-инфо; C-когно), процесс, в котором нанотехнологии играют роль своеобразного катализатора. В эпоху нанотехнологий человек вступает в синергетическую коэволюцию с самим собой. В историко-философском плане можно сказать, что в этой коэволюции заново открываются и сопрягаются две великие системы мироздания: пифагоризм («Числа управляют атомами») и атомизм Демокрита [63, 286].

Быстрая гонка в сфере высоких технологий – убедительное свидетельство того, что планетарная цивилизация необратимо вступила в технологическую фазу своей эволюции, которая все более радикально изменяет образ жизни миллионов людей, природу, социум, человеческую субъективность во всей ее тотальности. Непрерывно модернизирующаяся практика использования таких технологий гигантски усилила природные способности субъекта исторических действий, породила целый ряд радикальных «технологических перерождений планетарной цивилизации».

Глобальные последствия нанотехнологической революции (первая фаза которой разворачивается на наших глазах) окажутся неизмеримо более захватывающими, чем последствия всех предшествующих

научно-технологических революций. Предвидеть все разнообразие экзистенциальных, социальных, мировоззренческих последствий этой революции сегодня очень трудно. Ясно лишь то, что нанотехнологическая практика уже сегодня превращается в своеобразный экстрим научно-технологического творчества.

Потенциальные возможности нанотехнологии на будущее можно очертить следующими параметрами:

- В ближайшие 25 лет ожидается появление первых нанороботов, которые способны будут конструировать из готовых атомов любое молекулярное устройство, исполняющее функции химических материалов, растительных и животных организмов.

- Ожидается также, что нанотехнологификация сельскохозяйственного производства приведет к появлению молекулярных биороботов, которые будут производить пищу не менее эффективно, чем это делают растения и животные. Современные нанотехнологи и наноинженеры уверяют, что теоретически возможно производить молоко прямо из травы, минуя такое промежуточное звено, как корова.

- В области медицины возможно создание молекулярных роботов-врачей, которые будут способны «жить» внутри человеческого организма. Такие нанороботы смогут устранять все возникающие повреждения или предотвращать их возникновение. Благодаря тому, что нанотехнологии способны сколь угодно долго регенерировать отмирающие клетки, наномедицина, базирующаяся на них, будет гарантировать человеку долголетие. По прогнозам журнала «Scientific American» уже в ближайшем будущем появятся медицинские устройства размером с почтовую марку. Достаточно такое наноустройство наложить на рану, чтобы оно самостоятельно провело анализ крови, определило, какие медикаменты необходимо использовать, и самостоятельно ввело их в кровь [162, 45–46].

- В сфере экологии практика нанотехнологификации обещает предотвратить надвигающийся экокризис. Новые виды промышленности, основанные на эксплуатации нанотехнологий, не будут производить отходов, отравляющих почву, атмосферу, мировой океан, а нанороботы смогут уничтожать последствия старых загрязнений [5, 84].

- Молекулярные биокomпьютеры открывают блестящие перспективы в области нанокomпьютеристики и информационных технологий.

- В кибернетике произойдет переход к объёмным микросхемам, а размеры активных элементов уменьшатся до размеров молекул. Появится долговременная быстродействующая память на белковых молекулах. Емкость такой памяти будет измеряться терабайтами. Станет возможным «переселение» человеческого интеллекта в компьютер [69, 44–46].

Человек, по существу, вступает в соревнование с природой в стремлении получить контроль над микроскопическими процессами и структурами, составляющими фундаментальную основу материального мира.

В стратегической перспективе планетарное использование индустрии нанотехнологий неизбежно изменит метаболизм популяции Homo sapiens, то

есть ее обмен энергией, веществом и информацией с окружающим миром. А это значит, что переход к нанотехнологиям неизбежно повлечет за собой глубокие трансформации исторической эволюции планетарной цивилизации [49, 56–60]. Предвидеть всю сеть долговременных глобальных экзистенциальных, социальных, экономических последствий, порождаемых практикой эксплуатации нанотехнологий, в настоящее время невозможно даже с помощью самых мощных ЭВМ.

Проблема дальнейшего развития нанотехнологий в значительной степени является *мировоззренческой* проблемой: возможно, что мы стоим на пороге новой цивилизации, с присущими ей новым набором ценностей и идеалов. Важно иметь в виду, что нанотехнологии должны рассматриваться не только в качестве одной из высоких технологий, но как качественно новая трансдисциплинарная и транстехнологическая сфера креативно-конструктивной человеческой деятельности.

Развитие нанотехнологий должно сопровождаться развитием адекватной этим технологиям гуманитарной составляющей, важной частью которой является философия. Переход к постиндустриальному обществу поднимает массу весьма острых философских вопросов, обсуждение которых потребует качественно новой методологии.

Философский дискурс, в центре которого рассматривается поле проблем, порождаемых практикой эксплуатации нанотехнологий, именуется «философией нанотехнологий» [117, 10]. Философия нанотехнологий – это область философской рефлексии, осуществляемой над теперешним переходом цивилизации к эксплуатации разнообразных нанотехнологий. В контексте этой рефлексии упомянутый переход осмысливается как эпохальное событие глобальной эволюции популяции *Homo sapiens*. Каждый переход к новой сумме технологий производства, потребляемых цивилизацией веществ, энергий, информации, – это кардинальное обновление самого способа воспроизводства популяции человека.

В контексте «философии нанотехнологий» человек рассматривается как субъект планетарных действий, осуществляемых с помощью все более мощной индустрии нанотехнологий. Нанокосмос для такого субъекта – это неисчерпаемый склад вещественных, энергетических, информационных ресурсов. Однако человек – не пассивный потребитель ресурсов наномира, он творчески конструирует такие самовоспроизводящиеся искусственные молекулярные машины, каких не существует в природе. Несмотря на искусственность, такие наномашинны способны более эффективно исполнять все те полезные функции, которые выполняют природные ДНК, РНК, рибосомы, гены, геномы, вирусы, бактерии, растения, животные. Создавая все более мощный «парк» таких неприродных молекулярных машин, человек надеется с их помощью производить все ресурсы, «необходимые для самовоспроизводства планетарной цивилизации» [204, 229].

В то же время развитие нанотехнологий таит в себе и опасности. Наиболее неблагоприятный сценарий – появление «серой слизи» (*grey goo*): непрерывно размножающихся нанороботов (репликаторов), целенаправленно уничтожающих людей, животных, растения, всю органическую жизнь на

планете. Предполагается, что в худшем случае все живое на Земле (в том числе и само человечество) будет разобрано на молекулы, которые затем будут бесконечно копироваться, и толстый слой серой слизи покрывает Землю. Такой сценарий вполне возможен при использовании нанороботов в качестве оружия.

Чтобы предотвратить развитие подобных сценариев, необходимы эффективные механизмы общественного контроля над развитием высоких технологий и, особенно, за прогрессом в области вооружений. Одна из концепций защиты, предложенная Дрекслером, состоит в создании активных щитов, которые будут сами обнаруживать вышедшие из-под контроля эксперименты, используемое оружие и самостоятельно уничтожать возникающие опасности.

Самые сложные проблемы, с точки зрения философии нанотехнологий, которые в будущем встанут перед пользователями нанотехнологий, – это не технологические или научные проблемы. По-настоящему сложным окажется комплекс морально-этических и социально-политических проблем. Нынешнее состояние философии нанотехнологий не позволяет однозначно ответить на многие вопросы, порожденные современным этапом расширения границ мира человеческого существования. И как бы мы не относились сегодня к философии нанотехнологий, она, несомненно, изменит научное мировоззрение XXI века. Какой бы незрелой она ни была сегодня, без этой философии мы вряд ли осмыслим и оценим необозримую ткань последствий того грандиозного события, которое именуется сегодня переходом к нанотехнологическому производству.

Философия нанотехнологий порождает новую мировоззренческую парадигму, стимулирует развитие новой культуры размышлений о мире, положении человека в нем, грядущей судьбе его в физико-космической эволюции Вселенной. Инициаторы этой философии убеждены, что высокие технологии позволят нашему современнику выйти за пределы того, что метафизика предшествующей эпохи догматически считала «человеческим». Средства, которые могут быть использованы для достижения этой цели, таковы: молекулярная нанотехнология, генная инженерия, технологии искусственного интеллекта, программы для управления информацией, лекарства для улучшения памяти, биокомпьютеры, когнитивные технологии [90, 131].

Благодаря нанотехнологии будут осуществлены прорывы в области информационных технологий (новая элементная база, новые запоминающие устройства, оптическая передача информации и др.) и биотехнологий (биодатчики, ДНК-чипы, расшифровка геномов и многое другое). Но развитие нанотехнологий было бы невозможно без развития вычислительной техники, так как в разработке нанотехнологий очень велика роль компьютерного моделирования и многочисленных сложных расчетов [196, 110]. Также развитие нанотехнологии тесно связано с развитием биотехнологии и во многом стимулируется ее потребностями.

Итак, сегодня философия нанотехнологий становится неотъемлемой частью мировоззрения любого человека, стремящегося к фундаментальному

пониманию эволюционирующей Вселенной, так как пытается прояснить самые актуальные вопросы современности. Философия нанотехнологий ни в коем случае не является апологией агрессивного антропогенного вмешательства в природу. Инициаторы этой философии не считают, что нанотехнологии решат абсолютно все социальные проблемы. Все, что они сделают, предоставят в распоряжение людей мощные инструменты, с помощью которых будут успешно решены многие из сегодняшних глобальных проблем. Учитывая нарастающую конвергенцию технологий и ускорение прогресса, можно сказать, что последствия этого окажутся радикальными. В осмыслении этого процесса и его перспектив философия должна сказать свое весомое слово.

2.2. Биосоставляющая супертехнологий в контексте трансгуманизма

Современный период развития биологии характерен нарастанием прямых связей с практикой, когда биология становится средством не только изучения, но и влияния на мир живого. В ней все более нарастают тенденции проектирования и конструирования биообъектов, все явственнее проявляются задачи общего и регионального управления живыми системами. В этой связи в развитии стратегии исследовательской деятельности в познании жизни начинают появляться такие новые направления, как предвидение, прогнозирование. Возникает необходимость в разработке разнообразных сценариев предвидимого будущего и их сравнения.

Потребность в создании подобных исследовательских направлений характерна при этом не только для суборганизменных уровней изучения живого, но и в не меньшей мере, хотя и в специфическом преломлении для организменных и надорганизменных уровней. Названные тенденции получили отражение в развитии таких актуальных исследовательских направлений, как биотехнология, геновая инженерия, клеточная инженерия.

Биотехнология – это любая технология, которая использует живые организмы или субстанции, выделенные из этих организмов, для изготовления или модификации продукта, улучшения растений или животных либо создания микроорганизмов для специфических целей. Биотехнологией называют также науку об использовании живых процессов в производстве [86, 78].

Активное развитие биотехнологий приходится на последние 40 лет. В их становлении принято выделять три этапа. Первый: 70-е годы – это появление геновой инженерии и первых генно-инженерных лекарственных препаратов: рекомбинатные белки, инсулин, интерферон. Этот период называют как *красная биотехнология*.

Второй этап: 90-е годы, возникает так называемая *зеленая биотехнология* – это трансгенные растения, ГМО, революция в сельском хозяйстве, создание промышленной агробиотехнологии. Наконец, третий

период: с 2000 года началась биотехнологическая революция. Это *белая биотехнология* – создание с помощью её возможности переработки любой биоресурсной базы и перевод химической промышленности и энергетики на биооснову. В этом развитии биотехнологии очень тесно связаны с другими направлениями нанотехнологией, геномикой, информатикой и когнитивной наукой.

Основу современной биотехнологии составляет генная (генетическая) инженерия, представляющая собой совокупность методов и подходов, имеющих целью получение биологических структур с программируемыми, передающимися по наследству свойствами, которые невозможно получить традиционными методами селекции.

Генная инженерия – совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы. Генная инженерия является инструментом биотехнологии, используя методы таких биологических наук, как молекулярная и клеточная биология, цитология, генетика, микробиология, вирусология [25, 7–9].

В генах содержится информация-инструкция для синтеза в организме молекул РНК и белков, в том числе ферментов. Чтобы заставить клетку образовать новые, необычные для неё вещества, надо чтобы в ней синтезировались соответствующие наборы ферментов. А для этого необходимо или целенаправленно изменить находящиеся в ней гены, или ввести в неё новые, ранее отсутствовавшие гены. Изменения генов в живых клетках – это *мутации* [43, 366]. Они происходят под действием, например, мутагенов – химических ядов или излучений. Но такие изменения нельзя контролировать или направлять. Поэтому учёные сосредоточили усилия на попытках разработать методы введения в клетку новых, совершенно определённых генов, нужных человеку.

Значительные трудности были связаны с введением готового гена в наследственный аппарат клеток растений и животных. Однако в природе наблюдаются случаи, когда чужеродная ДНК (вируса или бактерии) включается в генетический аппарат клетки и с помощью её обменных механизмов начинает синтезировать «свой» белок. Учёные исследовали особенности внедрения чужеродной ДНК и использовали как принцип введения генетического материала в клетку. Такой процесс получил название *трансфекция*. Если модификации подвергаются одноклеточные организмы или культуры клеток многоклеточных, то на этом этапе начинается *клонирование*, то есть отбор тех организмов и их потомков (клонов), которые подверглись модификации.

Достижением биологии последних десятилетий можно считать и то, что биологи научились манипулировать не только генами, но и целыми клетками. В связи с чем все чаще внимание привлекает клонирование. Вообще, клонирование (от греч. «клон» – «ветвь», «побег») представляет собой точное воспроизведение того или иного живого объекта в некотором количестве копий. Тело человека начинает рассматриваться как некий «агрегат», который пока теоретически, а в недалеком будущем и практически с

помощью клонирования может быть «отремонтирован», полностью обновлен либо усовершенствован.

Генная инженерия служит для получения желаемых качеств изменяемого или генетически модифицированного организма. В отличие от традиционной селекции, в ходе которой генотип подвергается изменениям лишь косвенно, генная инженерия позволяет непосредственно вмешиваться в генетический аппарат, применяя технику молекулярного клонирования. Генная инженерия позволяет довольно быстро получать сорта растений, адаптированных к определенным климатическим условиям, с повышенной устойчивостью к вредителям, с увеличенными сроками хранения плодов и прочими полезными качествами.

Генная инженерия – это наука сегодняшнего и завтрашнего дня. Уже сейчас в мире трансгенными растениями засеваются десятки миллионов гектаров, создаются новые лекарственные препараты, новые продуценты полезных веществ. Со временем генная инженерия станет все более мощным инструментом для новых достижений в области медицины, ветеринарии, фармакологии, пищевой промышленности и сельском хозяйстве [175, 137–138].

Чем процесс генной инженерии отличается от естественной селекции или техник скрещивания, уже используемых в сельском хозяйстве? Сторонники генной инженерии часто заявляют, что эта технология является просто более совершенным видом скрещивания, которое применялось тысячелетиями для улучшения породы культурных растений и домашних животных. Но на самом деле, вмешательство генной инженерии проникает сквозь природные, репродуктивные барьеры между видами, благодаря которым поддерживается равновесие и целостность жизни на Земле [70, 216–218].

Стремление людей сохранить свой род в неизменном виде вполне понятно как проявление здорового консерватизма, но рано или поздно серьезные видовые изменения должны будут обязательно произойти. Одной из причин этого является хотя бы относительное несовершенство механизма нашего воспроизводства, унаследованного от животных и рассчитанного на условия, весьма далекие от нынешней цивилизации. Если в прошлом веке женщины-аристократки нанимали кормилицу для своего ребенка, то сегодня есть возможность имплантации искусственно осемененной яйцеклетки в тело другой женщины, которая может выносить и родить ребенка, происходит процесс отчуждения вынашивания ребенка от организма матери. Вполне возможно, что женщины вскоре смогут освободиться и от этого: эмбрионы человека можно будет выращивать внеутробно в искусственных матках – инкубаторах. В этом случае можно будет исключить родовые травмы, довольно частые в медицинской практике, и выполнить требования, необходимые для рождения здорового потомства, поскольку многие патологии связаны именно с нарушениями этих требований со стороны родителей (алкоголь, болезни, стрессы).

Клонирование также открывает новые возможности для тиражирования наиболее удачных с генетической точки зрения индивидуумов. Хотя последние данные науки говорят о том, что клонирование человека и даже приматов

невозможно при существующей технологии, разработанной для других млекопитающих, а для разработки более тонкой технологии понадобится еще немало времени, но рано или поздно она появится. Сочетание этого метода с генной инженерией в не столь отдаленном будущем даст возможность создавать людей с заданными качествами и ведя планомерную работу по улучшению вида, поддерживая при этом оптимальную численность новой популяции.

В результате всех этих изменений человек сможет перейти из класса млекопитающих уже в совершенно новый класс – *технородящих*. Возможно, что уже недалеко то время, когда люди будут отличаться друг от друга не этносом или расой, а, подобно автомобилям и телевизорам, маркой «фирмы-изготовителя», предлагающей желающим иметь ребенка семьям все более совершенную продукцию. Эволюционный прогресс после этого пойдет настолько быстрее, что каждое новое поколение людей будет представлять собой новый биологический вид, подобно поколениям компьютеров. Произойти это может в том случае, если индустриальные методы воспроизводства будут давать результаты, лучшие, чем получаемые традиционным способом.

На этом пути, конечно, стоят не только технические трудности, но и идеологические, культурные и религиозные установки. Миланский биолог Л. Петруччи, впервые начавший выращивать эмбрион в лабораторных капсулах, в свое время прекратил свои эксперименты под давлением Ватикана. Сегодня Ватикан снова призывает к прекращению исследований в области клонирования человека, а американское федеральное правительство замораживает ассигнования на эти исследования.

Тем не менее, уже сейчас ясно, что принять всеобъемлющую международную конвенцию, запрещающую проводить подобные эксперименты повсеместно, не удастся. Поэтому профессор Кембриджского университета и Нобелевский лауреат С. Хокинг уверен, что другого пути развития нет, и постепенно все сомнения уйдут в прошлое [201, 142]. На первый взгляд такое предположение выглядит сегодня как пугающая научная фантастика: современному человеку трудно себе представить не столько саму техническую возможность решения этой проблемы, сколько то, что кто-то может начать их серийное производство. Однако в условиях обострения глобальных кризисов, когда речь пойдет о выживании цивилизации, такие вопросы отпадут сами собой.

Добавим к этой картине – прорыв в генной инженерии. Уже угадываются ее будущие возможности в таких областях как: «оптимизация» нашего организма и продление срока жизни, формирование искусственных микроорганизмов и их интеграция с нанотехнологиями в создании гетерогенных микроустройств, использующих достижения как гено- так и нанотехнологий.

Генная инженерия это мощный способ изменить жизнь, но ее потенциал может представлять опасность, причем в первую очередь надо учитывать сложные и трудно предсказуемые эффекты, связанные с возможным воздействием на окружающую среду. Поэтому мы должны быть очень осторожны с использованием генной инженерии, которая работает на том

уровне, где содержится полная информация о самой глубинной структуре жизни.

Внедренные гены могут также вызвать неожиданные побочные эффекты: генетически сфабрикованная пища может, к примеру, содержать токсины и аллергены или иметь пониженную питательность, и в результате потребители заболевают или даже, как уже случалось, умирают. Организмы, выведенные при помощи генной инженерии, способны самостоятельно размножаться и скрещиваться с природными, не претерпевшими генное вмешательство популяциями, вызывая при этом необратимые биологические изменения во всей экосистеме Земли.

Технологии: генная инженерия, клонирование и внеутробное воспроизводство, направлены на улучшение человеческого генофонда, способны повлиять на демографические вопросы, на здоровье населения, на его умственные и другие способности и практически на любые процессы функционирования цивилизации.

Начало применению генетических технологий на человеческом уровне положил проект «Геном человека», стартовавший в 1990 г. в США и продолженный еще в 17 странах мира, ставивший задачу установить полную последовательность генных оснований ДНК человека, подобно тому, как расшифрована последовательность ДНК низших живых существ. Еще в середине 90-х гг. генетики предсказывали его завершение примерно между 2010 и 2020 годами (Фактически датой завершения этого проекта стал июль 2000 г.). Мир захлестнула волна оптимизма и эйфории по поводу предстоящих побед над неизлечимыми заболеваниями и отклонениями, имеющими генетическую природу. Прошедшее десятилетие показало, что многие ожидания оказались преувеличенными.

Выяснились серьезные неясности относительно количества генов, содержащихся в ДНК человека. Международный консорциум расшифровки генома человека выпустил исследование, указывающее, что это число находится в пределах от 30 000 до 40 000 (вместо 100 000 по прежним оценкам). Оказалось, что идентифицировать гены в геноме человека – еще не значит знать, что они делают [196, 109]. Ранее считалось, что каждый ген продуцирует один белок, но поскольку белков, составляющих тело человека куда больше 40 000, стало очевидно, что гены имеют множественные функции. Сегодня ученые выяснили, что, например, ген, вызывающий у человека серповидно клеточную анемию, одновременно повышает устойчивость к малярии, а ген, обуславливающий заболевание муковисцидозом, может защитить от холеры. Таким образом, неожиданным последствием генетических манипуляций, может стать утрата малоожидаемых позитивных свойств генов, считавшихся болезненно измененными.

Один из мощнейших инструментов биотехнологии – так называемые постгеномные технологии, которые появились после полной расшифровки генома человека в 2000 году. На наших глазах происходит переход от того, что называлось генной инженерией 70-х годов, к геномной инженерии, то есть к возможности полной модификации и манипулирования геномом и созданию

принципиально новых организмов, которые будут отличаться новыми полезными свойствами.

Использование полученных при расшифровке генома человека знаний и информации применяется сегодня в различных сферах деятельности. Назовем наиболее важные:

1) создание систем диагностики для нескольких сотен наследственных заболеваний (генодиагностика);

2) разработка новых методов лечения (генной терапии);

3) генетическое тестирование при выборе профессии;

4) использование ДНК в криминалистике;

5) реконструкция истории формирования отдельных народов и человека как биологического вида в целом на основе генетического разнообразия популяций мира;

6) использование данных о разнообразии ДНК для изучения распространения культуры, технологий и языков в истории человечества и др.

Современный этап общественного развития ознаменован рядом феноменальных результатов в области биотехнологий. Удалось экспериментально реализовать механизм интегрирования двух фундаментальных природных процессов – считывания генетической информации и синтеза белка. Выдающийся ученый современности К. Вентер, один из основателей генной инженерии, под руководством которого был расшифрован геном человека, синтезировал смоделированный на компьютере геном бактерии в клетку микроорганизма. В результате на экспериментальной основе была получена бактерия с заданными свойствами. Синтез клетки, которую уже назвали «Синтией», фактически раскрывает механизм создания искусственных форм жизни на нашей планете.

Продуцирование клетки в искусственных условиях рассматривается если не как открытая возможность конструирования живых систем, то как ключ к параметрическим биотехнологиям. В отличие от системы клонирования, научные эксперименты по генерации живой клетки не вызвали отрицательной реакции церкви и общественности. Сформировалась практически единая позиция относительно большой значимости научных исследований и экспериментов для понимания и управления процессом общественного развития, возможностей реализации новых направлений для медицины, производства продуктов питания, ресурсов производства, преумножения биологического потенциала земного шара. Естественно и осознание уровня рисков и непредсказуемости конечных результатов для развития цивилизации в случае выхода из системы контроля репродукции клетки с заданными свойствами, превращения этого процесса в самоцель.

Благодаря научной революции нано-био-гено-нейро-технологии способны не только декодировать ДНК любых природных живых существ, но и конструировать искусственные ДНК живых организмов, исполняющих важные для человечества социальные функции. Комментируя открывшиеся перспективы, Ф. Фукуяма так характеризует революцию супер-хайтек: «это не просто технологическая революция в нашей способности декодировать ДНК и

манипулировать ею... Эта научная революция опирается на открытия и достижения в ряде взаимосвязанных отраслей, помимо молекулярной биологии, включая когнитивные науки о нейронных структурах мозга, популяционную генетику, генетику поведения, психологию, антропологию, эволюционную биологию и нейрофармакологию» [196, 19].

Человек, распоряжающийся все более могущественными сверхтехнологиями, стремится усовершенствовать себя с их помощью, начиная с генового уровня. С этой целью он далеко не без риска вторгается в хранилище своей наследственной информации – в человеческий геном и изменяет его на свой страх и риск. Отсюда возникает сложный комплекс драматических процессов, которые происходят ныне на пересечении гуманитарии и естествознания. Они связаны с практикой расшифровки гигантской наследственной информации, закодированной в человеческих генах.

Успехи в расшифровке этой информации обуславливают стремительный рост масштабов и темпов научно-технологической экспансии в мир человеческих генов. Благодаря этой экспансии, человеческая молекула ДНК, сохраняющая и передающая по наследству генетическую информацию о строении, развитии и индивидуальных признаках человека, осознана ныне не только как генетическая энциклопедия, дающая надежду на излечение многих заболеваний, но и как мощное средство гуманитарии XXI века, используемое с целью совершенствования человеческой природы.

В последнее десятилетие в биомедицинскую практику вошло понятие геной терапии. Под геной терапией понимается комплекс методов, позволяющих вводить «лечебные» гены в клетки живого организма для компенсации существующих и профилактики возможных патологических процессов. В настоящее время проводятся широкие клинические испытания генотерапевтических подходов в лечении таких заболеваний, как рак, иммунодефицит и др. Если человек не имеет «хороших» генов от рождения, в один прекрасный день он сможет купить их в ближайшей аптеке. Определение локализации и физической структуры генов, ответственных за возникновение тех или иных генетических нарушений человека, открывает возможности для исправления наследственного материала методами генетической терапии.

Природа, как известно, запрограммировала природные живые существа отнюдь не ради того, чтобы они служили в качестве стратегического ресурса вида *Homo sapiens*. Однако после революции нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерных и других сверхтехнологий человек оказался способным по своему усмотрению генетически перепрограммировать любые природные существа с целью превращения их в биофабрики, биореакторы, биомшины, и даже – в биооружие массового уничтожения. Все это означает, что человек превратил генетическую информацию, «защитную» в генах живых организмов планеты, в важнейший ресурс постиндустриальной цивилизации [115, 14–15].

Биотехнолог, обогативший хранилище наследственной информации новыми генами, в которых закодированы сверхчеловеческие способности, может перестраивать, генетически перепрограммировать молекулу ДНК человека. Новая дополнительная группа генов, имплантированная

биотехнологом в человеческую ДНК, – это новая серия биологических программ, а значит – новые человеческие способности, сверхчеловеческие качества, обновления генетики человека.

В XXI веке практика использования этого ресурса, порождает особый мир генетически программируемых систем, способных удовлетворять практически все потребности постиндустриального социума: социально-экономические, когнитивные, эстетические и др. Одновременно практика применения сверхтехнологий к преобразованию человеческого генома осуществляет стратегию все более радикального совершенствования биологической природы человека, хранилища его наследственной информации, его телесности, нейросистемы, интеллекта.

Мир вошел в постгеномную эру, которая наступила сразу после полной расшифровки генома человека. В совокупности биоинформационные и нанотехнологии формируют сейчас основу новой цивилизации, которая возникает на глазах человечества. «Став творцом нано-био-гено-инфо технологий, человек приобрел реальную возможность перестраивать биокосмос, социокосмос, свою собственную биогенетическую природу» [25, 110–111].

Грядущая участь человека в мире во многом зависит от того, как именно он распорядится наследственной информацией, «защитой» в генах человеческой молекулы ДНК. На предшествующих этапах развития биологии считалось, что с человеческой ДНК можно только считывать (списывать) генетическую информацию. Вписывать же новую информацию в это хранилище генетической информации казалось принципиально невозможным. Хранилище наследственной информации казалось надежно защищено от человеческих попыток целенаправленных изменений его. Поэтому и сложилось представление о том, что человеческая природа – это как бы онтологическая константа.

Новейшее развитие молекулярной биологии, геномики, протеомики опровергли эту догму старой биологии о незыблемости биологической природы человека, о том, что человеку не дано взламывать хранилище наследственной информации и изменять его по желанию. Выяснилось, что новую информацию в молекулу ДНК любого живого существа способны вносить, вписывать вирусы. Вирусы, у которых хранилищем наследственной информации служат молекулы РНК (а не ДНК, как у всех прочих организмов), вырабатывают специальные ферменты, которые умеют переписывать информацию из РНК в ДНК. Такой процесс принято называть *генетическое перепрограммирование ДНК* [70, 237–238].

Созданная таким путем ДНК встраивается в хромосомы клетки-хозяина и размножается вместе с ними. Поэтому с подобными РНК-вирусами очень трудно бороться (вирус ВИЧ относится к их числу). Молекула ДНК вируса встраивается в геном клетки-хозяина, а потом она снова способна отделяться от него и формировать новые вирусные частицы, которые могут заражать другие клетки. При этом вместе с собственной молекулой ДНК вирус захватывает кусочек ДНК хозяина и таким образом переносит его в другую клетку, в том числе – и в клетку другого организма. С учетом сказанного, становится понятно,

почему вирусы способны распространять как благоприятные, так и неблагоприятные наследственные признаки, почему благодаря вирусам совокупность генетических программ, закодированных в генах человека, его молекула ДНК может пополняться новыми генетическими программами. «Текст» ДНК как бы редактируется вирусом (разумеется, не всегда в лучшую сторону) [162, 366].

Но если вирусы могут это делать, то почему бы человеку не воспользоваться этой способностью вирусов. И он воспользовался, превратив вирусы в свой инструмент, с помощью которого стал вписывать в человеческую ДНК новую генетическую информацию и не какую-либо, а вполне определенную, то есть такую, какую он считает желательной. Так в руках биотехнологов вирусы превратились в своеобразный инструмент редактирования генетических текстов, включая и такой «текст», как ДНК человека.

Индустрия технологий генного программирования молекул ДНК любых живых существ не стоит на месте. Она прогрессирует с огромной скоростью. А это значит, что пользователь технологий генетического программирования молекул ДНК обретет возможность загружать в хранилище генофонда огромные массивы новой информации. Со временем он будет не только свободно распоряжаться хранилищем этой информации, но и изменять её по своему усмотрению [137, 34]. Через два-три десятилетия генетики научатся переконструировать человеческое тело. Наиболее оптимистически настроенные ученые полагают, что, если у человека изъять ген старения, он сможет жить сколь угодно долго. Подобная практика использования генетической информации радикально изменит постиндустриальный социум и ввергнет его в состояние технологической сингулярности.

Поскольку хранилище наследственной информации открыто для обогащения новой информацией, появятся новые с суррогатными ДНК, в которых вписана дополнительная генетическая информация. Не исключено, что биоинженеры XXI века создадут такой искусственный интеллект на основе человеческого мозга, в который будет встроен электронный аналог ДНК, то есть сеть цепочек и связей, которые будут открыты для биотехнологического изменения извне. Традиционные способы были не способны изменять биологическую судьбу человека, подвергать преобразованиям наследственную информацию, закодированную в человеческом геноме [38, 37].

Перепрограммировать человеческую молекулу ДНК – значит перестроить биологическую природу человека, наделить его какими-то сверхчеловеческими качествами и способностями. Стратегия генетического перепрограммирования, таким образом, порождает в человеке стремление все более радикального совершенствования своей биологической природы. Нет никаких гарантий того, что стратегия обогащения человеческой ДНК новыми группами генов, никогда не превратит ее в ДНК какого-то нового живого существа, более сложного, нежели нынешний человек. Осознание этой возможности порождает гипотезы о том, что все расширяющаяся практика применения сверхтехнологий к совершенствованию генетики человека ввергает антропосоциогенез в новый

режим, что эта практика способна привести к появлению молекул ДНК трансчеловека, постчеловека [25, 121].

XXI век – особый этап в развитии многовековой практики усовершенствования человеческой природы. В этот период начинает осуществляться с помощью гуманотехнологий, порождаемых уже упоминавшимся шквалом научно-технологических революций. Разъясняя особенности этого шквала революций, Ф. Фукуяма пишет: «То, что мы сегодня переживаем, – это не просто технологическая революция в расшифровке ДНК и в способности манипулирования ее структурой, но революция в биологии, лежащая в основе такой способности. Подобная научная революция приводит к открытиям и прорывам во многих смежных областях, помимо молекулярной биологии, в том числе в когнитивной неврологии, популяционной генетике, эволюционной биологии и нейрофармакологии. И научное наступление во всех этих областях имеет потенциальные политические последствия, потому что оно расширяет наши знания о мозге, источнике человеческого поведения, а, следовательно, и возможности управлять им» [196, 109].

По мнению Фукуямы, окружающий нас мир в ближайшие десятилетия будет выглядеть совсем по-иному, даже если не прибегать к широкомасштабным допущениям о возможностях геной инженерии. «Сегодня, – заключает он, – мы стоим перед этическим выбором, касающимся тайны генетической информации, правильного использования медицинских препаратов, исследований на человеческих эмбрионах и клонирования человека. Однако вскоре нам придется иметь дело с вопросами о селекции эмбрионов и о степени, до которой все медицинские технологии можно использовать для усовершенствования человека, а не только для чисто лечебных целей» [195, 45].

Параллельно с генетикой будет развиваться бионика (от гр. слова bios – жизнь, и bion – элемент жизни) – наука, занимающаяся созданием искусственных человеческих органов. Предполагается появление глаза-чипа, искусственных мышц, реагирующих на изменение химического состояние организма, робототехнических нейроустройств, управляющих нервными импульсами, а также автономных роботов, способных выполнять различные интеллектуальные функции.

Отметим, что без развития методов компьютерного анализа геновая инженерия и геномика были бы невозможны. Только применение компьютеров позволило обрабатывать огромное количество информации о структуре нуклеиновых кислот и белков, а также создавать различные модели. В то же время теория молекулярной эволюции вообще не предполагает эксперимента, потому что он занял бы слишком большое (соизмеримое с астрономическим) время. Таким образом, возрастает значимость теоретического анализа, который базируется на компьютерном вычислительном анализе. Это вызвало появление совершенно новых подходов, основанных на компьютерном анализе и получивших название биоинформатики или вычислительной молекулярной биологии [69, 138–139].

Оказалось, что прогресс биотехнологий невозможен без разработки

алгоритмических и программных средств, соответствующая отрасль кибернетики вошла в состав биоинформатики. Бурное развитие компьютерной индустрии и нанотехнологий способствовало тому, что исследования в сфере биотехнологии приобретают черты индустриального характера. Возникла даже индустриальная (промышленная) молекулярная биология, одними из наиболее ярких и важнейших продуктов которой стали биологические микрочипы (биочипы, микрочипы). Биочип – это анализирующая матрица, при помощи которой можно получить данные о состоянии всех генов организма [65, 91].

История развития технологии биочипов начинается с 90-х гг. XX в. В них применяются последние достижения в автоматизации и миниатюризации техники. Для приготовления биочипов стали использовать роботы, которые раньше применялись в микроэлектронике для создания микросхем. Таким образом, биологические микрочипы сочетают в себе подходы биотехнологии с нанотехнологиями.

Новейшая волна нано-био-гено-нейро-информационных и других революций выводит познание человеческой природы на новый уровень. Речь идет не только о познании генетики человека, но и его психики, а также социальных и культурных характеристик человеческого существования в мире. Осмысливая его, мы, безусловно, должны опираться на те данные, которые вырабатываются в науках о человеке. К сожалению, одних этих данных недостаточно. Ведь многое о человеческой природе мы знаем из религии и теологии, из искусства и художественной литературы, наконец, из повседневного жизненного опыта.

Применение генной инженерии должно контролироваться наукой, а не экономикой или политикой. Исходя из этого необходимо:

1. Проводить более строгие и объективные тесты организмов, выведенных методами биоинженерии, особенно тех, которые применяются в производстве продуктов питания.

2. Ввести обязательную маркировку всей генетически сфабрикованной пищи, так как потребители имеют право знать, что они едят, особенно, если это связано с риском для здоровья. Даже при очень тщательной проверке на безопасность, какая-то доля риска всегда присутствует и потребитель должен сам решать рисковать ему или нет.

3. Запретить допуск на рынок любой продукции, не прошедшей должного контроля.

4. Наложить запрет на какое бы то ни было использование генной инженерии в сельском хозяйстве или любой другой области, в которой существует риск утечки организмов, выведенных в результате генных манипуляций, в природную экосистему [25, 107–108].

Необходимо учитывать то, что предназначенные для практического использования биотехнологии могут нести в себе элементы риска, который часто не поддается достаточно строгой оценке на стадиях их предварительной разработки. В этой связи особое значение приобретает принцип *предосторожности*, который все более широко используется мировым

научным сообществом. В соответствии с этим принципом именно на разработчиков новой технологии ложится бремя доказательства ее безопасности.

Отметим также, что сегодня проблемы этики биотехнологии все теснее переплетаются с проблемами биобезопасности. Следует принимать во внимание и то обстоятельство, что спектр этических проблем биотехнологий отнюдь не является замкнутым. Напротив, появление новых биотехнологий зачастую ведет и к появлению новых этических проблем. Важно поэтому, чтобы специалисты-биотехнологи обладали достаточно развитым воображением, которое позволит им предвидеть возникновение новых проблем.

Естественно, речь не идет о том, чтобы абсолютизировать возможности такого предвидения; тем не менее соответствующий настрой обеспечит более квалифицированный подход специалистов к оценке потенциальных рисков, связанных с создаваемыми новыми биотехнологиями.

Какие новые риски возникают сегодня в связи с развитием биотехнологий?

1. *Прежде всего изменение генома.* Произвольное оперирование с геномом даже одного человека (особенно детородного возраста) способно ввести в наш биовид неконтролируемые изменения, которые могут со временем, через ряд поколений привести к отрицательным следствиям для жизнеспособности десятков потомков. Отсюда проблема для науки: установление условий и границ для оперирования геномом человека.

2. *Разработаны средства усиления интеллекта.* Это приведет к узкой специализации психики, что в свою очередь может ослабить целостность человека, а также нарушить систему эмоций, нравственность, интуицию, фантазию, воображение, творческие способности.

3. Развитие технологий NBIC, в частности, нанотехнологий со временем *сотрёт границы между нано и биоконструкциями.* Прогресс инфо – и когнитивных технологий может создать мост между разумным существом и неразумным, если считать, что живое – это очень сложное неживое, а разумное – очень сложное неразумное.

4. Возникают риски, порождаемые конкретными изобретениями: новыми лекарствами, искусственными бактериями и вирусами. Ожидается создание биопринтера, создающего искусственные клетки с заданными свойствами. Тогда появятся и биохакеры, которые будут дома синтезировать наркотики и даже «оружие индивидуального наведения» – вирусы, опасные только для данного человека. Найдутся и те, кто произведет этническое биооружие [86, 78].

Изучение генома достигло такого состояния, что и гуманитарии, занимающиеся вопросами философии, социологии, права, и религиозные деятели, и вообще общественность должны вплотную заняться вопросами биоэтики.

Вследствие быстрого развития техники и особенно биотехнологий возникает проблема сохранения и «правильного» развития человека как биовида и как целостного телесно-психодуховного существа. Интенсивное развитие биотехнологий открыло перспективы трансформации человека,

обозначило новые горизонты моральной аналитики. Прогностический вектор проблематизировал в теории морали принципиально новые вопросы, связанные с трудно предсказуемыми последствиями возможного влияния некоторых биомедицинских инноваций. Как пишет Ф. Фукуяма: «...самые трудные задачи, поднимаемые биотехнологией, – это не те, что сейчас уже показались на горизонте, а те, что могут возникнуть лет через десять или тридцать» [196, 32].

В современном мире интенсивное развитие и применение биотехнологий является не только новым этапом в развитии науки, но прежде всего аксиологическим и этическим поворотом. Сегодня можно сформулировать ряд проблемных областей, которые должны найти отражение по биоэтике для специалистов-биотехнологов. К таким областям относятся следующие:

1. Принципы и правила этики.

2. Этические проблемы, возникающие в ходе разработки и применения тех или иных биотехнологий. Ситуационный анализ этих проблем. Виды и формы риска, связанного с новыми биотехнологиями, и средства их оценки. Взаимосвязь этики и биобезопасности.

3. Этическое и правовое регулирование в сфере разработки и применения биотехнологий. Международные и национальные регламентирующие документы. Бесперспективность «запретительной» позиции и опасность вседозволенности в этой области.

4. Механизмы и средства этической экспертизы биотехнологий, и в частности, биотехнологических исследований.

5. Взаимодействие со средствами массовой информации и с общественностью в определении приемлемости и ограничений, накладываемых на применение тех или иных биотехнологий. Трудности такого взаимодействия и методы их преодоления [25, 152].

Ученые должны осознавать ответственность за ущерб, который способна принести выпущенная «на волю» недостаточно продуманная, а тем более ошибочная, гипотеза. Мораль проста. Если научные идеи и тем более рекомендации имеют серьезные социальные последствия, то стандарты научной достоверности и жесткость самокритики должны быть особенно усилены. Разработка проекта «геном человека» дала почву для беспрецедентного выброса в массовое сознание огромного числа «гипотез», некоторые из которых носят откровенно дискриминационный и расистский характер.

Следует считать внутренним делом науки, в данном случае генетики человека, определение степени точности той или иной научной гипотезы. Однако с точки зрения морального принципа «Не навреди!» научные факты и гипотезы, влекущие серьезные социальные последствия, следует подвергать особенно жесткому отбору и проверке, прежде чем распространять их через средства массовой информации [38, 37].

Сегодня развитие биотехнологий сопровождается введением все новых механизмов их регулирования. Постоянно создаются все новые национальные и международные документы (конвенции, рекомендации, декларации и т. п.), направленные на этическое и правовое регулирование деятельности по разработке и практическому применению биотехнологий. Усвоение этих

регламентирующих документов становится обязательным для того, чтобы результаты деятельности биотехнологов могли получать доступ к широким кругам потребителей. В этой связи следует подчеркнуть, что этическое обоснование предлагаемых к использованию новых биотехнологий выступает в качестве важного фактора обеспечения их конкурентоспособности на мировых рынках.

Возникает потребность в разработке образовательных программ по этике биотехнологий для специалистов, работающих в этой области. У нас в стране накоплен определенный опыт преподавания биоэтики в учебных заведениях. Следовательно, уже существует определенный задел, который вполне может быть использован и при разработке программ этической подготовки биотехнологов. Разумеется, его использование ни в коем случае не должно быть простым копированием, поскольку проблемы этики биотехнологии имеют немало серьезных отличий от этических проблем биомедицины [25, 151].

Биотехнологии, несомненно, надо развивать – это будущее человечества. С другой стороны, для того чтобы развиваться в правильном направлении, необходим контроль, связанный с проверкой на безопасность. У нас еще недостаточно развита система биобезопасности. В столкновении большой важности и одновременно потенциальной опасности биотехнологий формируется одна из главных задач: разработка методологической базы социогуманитарной экспертизы инновационных проектов в области биотехнологий. Повышенная актуальность и сложность этой задачи связана с недостаточной разработкой на сегодня методов независимой гуманитарной экспертизы вообще. Чтобы предвидеть потенциальные угрозы при разработке методологии и принципов гуманитарной экспертизы, следует исходить как минимум из двух посылок:

1) «презумпция виновности»: любое социальное или научно-техническое новшество можно считать источником возможных негативных последствий, рисков, угроз для человеческого потенциала, пока в отношении него не показано обратное;

2) «презумпция бдительности»: нередко угрозы, риски и негативные последствия оказывались непредвиденными не потому, что их невозможно было спрогнозировать, а просто из-за того, что никто не предпринимал необходимых для этого специальных усилий.

Из этих посылок можно сделать вывод: сегодня необходима особого рода систематически организованная деятельность, направленная на прогнозирование вновь возникающих угроз для человечества. Ядром такого рода деятельности, на наш взгляд, должна быть социогуманитарная экспертиза. Она понимается при этом весьма широко – как переход от технологической экспертизы к мульти- и междисциплинарной экспертизе и далее – к широкой публичной дискуссии. В интеллектуальном смысле это означает переход от «узкотехнологической экспертизы к дискурсивной рациональности» (то есть к рефлексивному диалогу, к совместному обсуждению, предполагающему критический анализ исходных представлений и предпосылок, как своих собственных, так и оппонентов).

В моральном смысле это – отказ от узкой схемы сопоставления «затраты–выгоды», в основе которой лежат не долговременные, а ближайшие приоритеты, и переход на позиции глобальной этики. В политическом же смысле – отказ от ограниченных бюрократических интересов рынка и переход к такой политической культуре, которая базируется на совместной ответственности. Результатом экспертизы должен стать итоговый баланс положительных и отрицательных эффектов различных аспектов технологии с представлением возможных корректирующих воздействий.

Нынешний шквал научных революций создает реальную возможность для расширения научно-технологической экспансии в мир человеческих генов, от состояния которых существенно зависит грядущая участь человеческой природы. Под нарастающим прессингом этой экспансии философский дискурс о человеческой природе претерпевает радикальный поворот. Человеческое существование в мире, таким образом, предстает как нечто многоликое, неопределенное, пластичное, допускающее преобразования с помощью гуманотехнологий [59, 203].

В эру могущественных гуманотехнологий совершенствование биологической природы человека становится повседневной практикой. И именно поэтому человеческая природа воспринимается ныне как историческая переменная. Биотехнологи, наномедики, творцы геной и нейронной инженерии способны по своему усмотрению изменять наследственную информацию, закодированную в человеческой молекуле ДНК. А это значит, что все ускоряющаяся гонка в сфере гуманотехнологий, расширяя научно-технологическую экспансию в мир человеческих генов, создает реальную возможность все более дерзких модификаций человеческой природы [137, 35].

Практика применения гуманотехнологий позволяет совершенствовать биосоциальную человеческую природу, наделять человека сверхчеловеческими способностями, осуществлять масштабные трансформации планетарного социума, создавать условия для постановки антропосоциогенеза под человеческий контроль. В итоге пользователь гуманотехнологий оказывается своеобразным «редактором» биологической судьбы человека.

После осознания того, что биологическую судьбу человека (и даже судьбу планетарной жизни) можно «редактировать» с помощью технологий генетического программирования, становится ясно, что практика применения технологий генетического программирования многое изменит в жизни человечества. Индустрия все более могущественных технологий редактирования молекул ДНК живых организмов приобретает глубокий социальный смысл. Ее развитие влечет грандиозные перемены в ходе антропосоциогенеза, осмысление которых выходит далеко за горизонт биологической науки в необозримую сферу гуманитарии будущего [116, 34].

Гуманитария, свободно распоряжающаяся могущественными гуманотехнологиями, преображается в трансгуманитарии, в центре которой – острейшая дискуссия о грядущей участи человеческой природы. Участников этой дискуссии волнует вопрос: сохранится ли человеческая природа такой, какой она у нынешнего *Homo sapiens*'а? Не преобразится ли она в природу

трансчеловека, постчеловека, генетически модифицированного человека со сверхчеловеческими способностями?

Сложность генетической структуры человека не является пределом сложности генетически программируемых биологических систем. Фундаментальные законы биологии не исключают возможность появления неизмеримо более сложных генетически программируемых биологических систем. Грядущая практика создания все более могущественных нейроимплантатов и технологий генетического перепрограммирования человеческой ДНК со временем сотрут грань между человеком и биологической машиной. Люди, наделенные сверхчеловеческими способностями, будут функционировать в интеграции со сложнейшими биологическими машинами. Возникнут гибриды биологических машин, сложность функционирования которых многократно превзойдет сложность человека [65, 83].

В ближайшее время начнется широкое внедрение в организм датчиков, которые получили наименование микро- и нанороботов. Вся эта невидимая совокупность искусственных помощников наводнит наш организм для того, чтобы заниматься нашим здоровьем: биомониторингом, физиологической регуляцией, медицинским контролем и лечением. Датчики и, создаваемые на их основе все более масштабные армии микроустройств, составляют базис, необходимый для контроля и оптимизации действия не только самих этих комплексов, но более традиционных средств воздействия на организм. В ближайшем будущем тело человека будет становиться все более прозрачным и управляемым.

В этом контексте «микроустройство» совсем не обязательно означает привычные чипы, какими бы они миниатюрными не становились. Самой этой текущей полупроводниковой парадигме жить осталось не так уж долго. Ее вытеснят, по крайней мере на территории нашего организма, другие – гораздо более тонкие элементные базы, интегрирующие возможности механических, электронных, синтетических, биологических и генетических технологий, все более приближающиеся к молекулярному и атомному уровню, прежде всего те, которые видны уже сегодня: нано-, био-, гено-, нейро.

Эти технологии будут работать для реализации *внутренних и внешних функций*. Первые будут направлены на совершенствования «системы тела», что предполагает как коррекцию подаренного нам природой организма, так и механизмов его «реинжиниринга». Например, запуском соответствующих внутренних программ можно будет оптимизировать свою печень, а то и перестроить пропорции тела, получив фигуру культуриста без многочасовых занятий бодибилдингом.

Развитие же внешних функций будет направлено на прямое взаимодействие организма человека со средой: бытовой, производственной, с другими людьми. Например, на управление техническими компонентами среды сигналами мозга. Другая функция, направленная к мозгу извне, будет обеспечивать расширение возможностей личности и воздействие на центральную нервную систему в лечебных целях, а также, возможно,

использоваться для коррекции психики человека: ограничение агрессии, блокирование боли и др. [136, 9–10].

Развитие биотехнологий представляет сегодня одно из магистральных направлений научно-технического прогресса. Все более обширным становится спектр актуальных и особенно потенциальных применений биотехнологических новаций. В него входят и биомедицина, и производство продуктов питания, и защита окружающей среды, и создание новых видов сырья, топлива и энергии, и многое другое. Все больше говорят и о наступающей интерференции наиболее перспективных областей технологического развития, о синтезе био-, нано- и информационно-коммуникационных технологий, который может принести значительные синергетические эффекты.

Важнейший шаг на этом пути – эпохальное открытие Э. Файра и К. Меллоу, за которое им присуждена Нобелевская премия в 2006 г. Речь идет об открытии РНК-интерференции, то есть генетических механизмов, позволяющих выключать функционирование любых генов человеческого генома. Биомедицинские технологии, базирующиеся на этом выдающемся открытии, позволяют генным инженерам по их усмотрению изменять человеческую молекулу ДНК, генокод, генотип, фенотип, телесность, нейросистему. Учитывая все это, нетрудно понять энтузиазм разработчиков все более могущественных нано-био-гено-нейро-инфо-медийных и компьютерных свертехнологий, которые мечтают о времени, когда они с помощью упомянутых свертехнологий будут по своему усмотрению изменять человеческую природу. Отождествляя это время с *«постчеловеческим временем»*, они предрекают неизбежность преобразования нынешней гуманитарии в *«трансгуманитарно»*. Современные трансгуманисты считают «главенствующим фактором развития мировой цивилизации научно-технический прогресс. Особое значение при этом придается вопросам технологической модификации человека» [10, 32].

Понятие *«гуманотехнология»* означает поступательно расширяющееся множество способов целенаправленных модификаций генетики человека, осуществляемых посредством все более изощренных квазихимических манипуляций над человеческой молекулой ДНК. К таким *«гуманотехнологиям»* относятся технологии: генетического программирования, технологии рекомбинантных молекул ДНК, технологии клонирования, трансгеноза, наномедицинские, геномные, нейронные, информационно-медийные, компьютерно-сетевые и др.

После появления «индустрии гуманотехнологий» проблема взаимовлияния гуманитарной и естественнонаучной субкультур стала обсуждаться совсем не так, как в середине прошлого века. В те времена эта проблема понималась как проблема раскола новоевропейской культуры на две противоборствующие субкультуры – «культуру гуманитариев» и «культуру творцов науки». Пропась между этими субкультурами казалась тогда непреодолимой. Не было никакой надежды на то, что когда-либо в будущем прогресс естествознания породит технологии, с помощью которых можно будет перебросить «мост» над этой межкультурной пропастью.

В наше время упомянутый раскол еврокультуры на художественную и научную субкультуры начинает постепенно преодолеваться. Былое различие между естественными и гуманитарными науками становится условным. Об этом сегодня размышляют многие ведущие философы нашего времени. Отмечая этот факт, Б.Г. Юдин пишет: «Одна из отличительных особенностей нашего времени состоит в том, что не только те науки, которые некогда были названы объясняющими, но и науки гуманитарные, которые принято характеризовать как понимающие, все в большей мере воспринимаются – и более того, осознают себя – как науки технологические, позволяющие изменять человека» [215, 49].

Главное отличие *трансгуманитарии* – открытость гуманотехнологиям, базирующимся на достижениях наук о человеке. Создавая все более могущественные гуманотехнологии, творцы трансгуманитарии с их помощью перебрасывают мост через брешь между естествознанием и гуманитарией, гигантски расширяют ее проблемное поле, изменяют традиционное этико-онтологическое отношение человека к миру жизни, к человеческой природе, к процессу формирования наукоемкого будущего. В наше время наномедицинские, био-инженерийные, геномные, нейронные, ДНК-компьютерные, био-информационные, компьютерно-сетевые, информационно-медийные и других гуманотехнологий применяются к решению следующих проблем:

- проблема избавления людей от болезней, обусловленных патологическими генами;
- проблема долголетия;
- проблема заботы о человеческой природе, телесности, физиологии, нейросистеме, интеллекте;
- проблема совершенствования человеческого генома;
- проблема трансчеловека, постчеловека;
- проблема трансгуманизма;
- проблема создания биофабрик по изготовлению лекарств на основе точных копий вырабатываемых организмом веществ [10, 33–34].

В этом сложнейшем комплексе трансгуманизма проблема постчеловеческого будущего занимает центральное место. Трансгуманисты наших дней заявляют, что естественный отбор, доминировавший преимущественно на биологической стадии развития человека, 50–30 тысяч лет назад вошел в преимущественно общественно-интеллектуальную стадию. В наше время он переходит в стадию *биолого-общественно-интеллектуальной гармонии*. На этой стадии вид *Homo sapiens* достиг такого уровня развития, при котором он может влиять на все то, что ранее было не доступно ему, а именно – на генетику человека, его телесность, его нейросистему, его интеллект. Через несколько десятилетий новые сверхмощные гуманотехнологии необратимо изменят нашу жизнь и природу самого человека [38, 37–38].

Интеллектуалы, которые верят в науку как в надежного гаранта человеческого бытия в стремительно изменяющемся мире, именуют себя трансгуманистами. *Трансгуманизм можно определить как интеллектуальное и культурное движение, поддерживающее использование новых наук и технологий для увеличения познавательных и физических способностей*

человек [193, 30]. Философской основой трансгуманизма является отказ от так называемой субстанциональной парадигмы и переход к функциональной парадигме, которая берет начало в философии И. Канта и продолжается неокантианцами, в лице Э. Кассирера с его идеей замены субстанциализма функционализмом. Само понятие «трансгуманизм» предложил Д. Хаксли в 1957 г.

В методологическом плане позиция трансгуманизма фиксирует лишь выход за освоенные стандарты представлений о человеке и человечности и свидетельствует об историчности представлений о гуманизме:

– если для гуманистов важно, что человек может улучшить тот мир, в котором он живет, через рациональное мышление, терпимость, свободу и демократические формы общественного устройства, то для трансгуманистов важно, кем может стать человек;

– если для гуманизма вопрос о природе человека и его несовершенстве оставался в стороне, то для трансгуманизма улучшение человеческого организма становится целью;

– если гуманисты связывают изменение человека с социальными программами и новациями, то трансгуманисты считают необходимым использовать технологические методы для выхода за пределы человеческого способа существования [113, 22].

Традиционный гуманизм – это любовь к человеку. В отличие от традиционного гуманизма, «трансгуманизм» – это любовь к иному человеку, которому еще только предстоит возникнуть через многие десятилетия практики использования гуманотехнологий. «Трансгуманизм» – это любовь не к «ближнему», а к «дальному», то есть к генетически модифицированному человеку (к трансчеловеку, к постчеловеку). Такой человек, хотя и является потомком нынешнего человека, но он модифицирован с помощью гуманотехнологий до такой степени, что уже представляет собой биологический вид, отличный от *Homo sapiens*'а.

Характеризуя его, трансгуманисты отмечают, что такой человек будет обладать умственными и физическими возможностями, далеко превосходящими возможности любого не модифицированного генетически человека. Он будет умнее, чем любой человек-гений и будет обладать намного более совершенной памятью. Его тело не будет подвержено заболеваниям. Тело такого человек не будет разрушаться с возрастом, а это обеспечит ему неограниченную молодость и энергию. Трансчеловек сможет получить гораздо больше возможностей испытать эмоции, удовольствие и любовь или восхищаться красотой. Ему не придется испытывать усталость или скуку и раздражаться по мелочам.

Трансгуманисты верят, что недалёк тот день, когда геронтология, наномедицина, геномика и протеомика позволят людям жить очень долго, возможно, – неограниченно долго. С помощью новых гуманотехнологий (в частности, технологий генетического программирования, нейрочипов, искусственного интеллекта) люди смогут кардинально усиливать свои интеллектуальные и физические возможности. Особое внимание трансгуманисты уделяют проблеме интеграции мозга и компьютерных сетей, и

даже возможности переноса личности на компьютерный носитель [162, 346]. По прогнозу Р. Курцвайла, к 2020-му году появится компьютер, равный по мощности нашему мозгу. К 2030-му году станет возможным объединение мозга и компьютера. Примерно в 2035-2040 может быть осуществлена полная загрузка человеческого сознания в компьютер.

В трансгуманистическом дискурсе убеждены, что человек, ставший творцом сверхтехнологий, имеет полное право ради обеспечения человечества стратегическими ресурсами по своей воле преобразовать всю библейскую флору и фауну, беспредельно расширять экзистенциальные границы человеческого бытия. Для приверженцев трансгуманизма нет ничего аморального в том, что биотехнологии нашего времени используют «Древо жизни» в качестве своеобразного «сырья» для «индустрии», перерабатывающей наследственную информацию, закодированную в генах живых организмов и предопределяющую биологические качества трансгенных животных, растений, микроорганизмов, молекул жизни (ДНК). Недалеко то время, когда появятся фабрики по производству биологических устройств.

Благодаря развитию технологий у трансгуманистов есть все возможности не только наблюдать своими глазами технологические прорывы, победы «над болезнью и старостью, но и содействовать этому процессу, путем формирования научных и экспертных сетей, а также дружественной технологическому процессу социальной среды» [143, 178]. В настоящее время трансгуманизм «представляет собой интернациональное движение, ставящее своей целью развитие и исследование возможностей личного самоулучшения, а также исследование будущего человечества, и одновременно его оптимизацию, предотвращение катастрофических рисков» [86, 78].

В настоящее время фактически происходит тотальная биотехнологизация всех стран. Движущими силами данного процесса являются: *во-первых*, потребность в энергии и сырье, *во-вторых*, колоссальные экологические проблемы, с которыми сегодня сталкивается цивилизация, *в-третьих*, необходимость развития депрессивных аграрных регионов и, *в-четвертых*, стремление населения к достижению нового качества жизни.

Биотехнологии интегрируясь с другими инновационными направлениями: информационно-коммуникационными технологиями, энергетикой, новыми решениями в градостроительстве, могут заложить основы принципиально новой цивилизации, в основе которой будет лежать «умное» обустройство территории, создание новых поселений, в которых решаются на основе гармонии с природой вопросы энергетики, социальные проблемы и т. д. Общий вывод: достижения биотехнологий, возобновят биоэволюцию человека, но на этот раз она станет искусственной.

Из сказанного следует, что трансгуманизм – это многоликое философско-гуманистическое движение, приверженцы которого претендуют на новое мировоззренческое осмысление биосоциальной судьбы человечества. В рамках такого осмысления, человек, сегодня, не является вершиной эволюции. Здесь он – лишь начало грядущего этапа эволюции вида *Homo sapiens*, – этапа, начавшегося вместе с революцией гуманотехнологий. Появление

трансгуманистического мировоззрения подготовлено всем ходом научно-технического и культурного прогресса. С ним связаны надежды на удовлетворение самых сокровенных, самых глубинных желаний человека, касающихся совершенствования едва ли не всех его естественных качеств.

2.3. Информационно-коммуникативные технологии как элемент системы NBIC-конвергенции

Во второй половине XX века значительно возросло влияние информации на все сферы эволюции социума. В связи с этим возникает вопрос: в чем сущность и какие особенности информационного процесса в начале XXI века? В настоящее время мы широко используем термин «информация», подчас не осознавая его места в мировой науке. На сегодняшний день имеется множество определений понятия «информация», которые отражают определенный аспект окружающей действительности. Вот некоторые из них:

– «Информация – это общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между людьми, человеком и автоматом, автоматом и автоматом; обмен сигналами в животном и растительном мире; передачу признаков от клетки к клетке, от организма к организму» [67, 499]. В этой дефиниции особое внимание обращается на живую природу, а к неживой относят лишь автоматы, которые в свою очередь управляются людьми.

– Информация – это «мера устранения неопределенности, энтропии (информатика, кибернетика)» [190, 78]. Исходя из этого определения, мы ничего не можем сказать про объективность и целеполагание информации.

– Информация – «это содержание сигнала и, следовательно, содержание отражения и изменения вообще» [218, 19].

– «Информация – это передача, отражение разнообразия в любых объектах и процессах (живой и неживой природы)» [43, 281]. В этом определении сделан акцент на отражении, которое само по себе имеет некоторые физические характеристики, но не охватывает такие свойства, как цель, ценность и другие.

В этих определениях авторы, рассматривая только некоторые аспекты этого понятия, не дают относительно целостного его представления. В настоящее время существует еще множество других интерпретаций понятия «информация» и это следует рассматривать как проявление гносеологического плюрализма, как различные подходы к познанию истины. К синтезу различных трактовок данного понятия и процесса стремится современная наука.

Наиболее адекватное определение информации мы считаем такое: *«Информация есть запомненный выбор одного варианта из нескольких возможных и равноправных»* [211, 367]. Слово «запомненный» здесь выделено, поскольку в дальнейшем будет играть очень важную роль. Оно относится к фиксации информации. Вообще говоря, выбор может и не запоминаться, то есть тут же забываться. Такой выбор называется микроинформацией, а запомненный

выбор (в отличие от незапоминаемого) называется макроинформацией. Слова «возможных и равноправных» означают, что варианты выбора принадлежат одному множеству, а априорные различия между ними невелики. В идеале варианты могут быть полностью равноправны и равновероятны.

Данное определение отличается от всех остальных следующими особенностями:

Во-первых, оно четко, понятно и широко используется в естественных науках. Конструктивность его проверена на многих реальных примерах. Это определение не противоречит остальным, когда речь идет о конкретных задачах. Так, определение информации как инструкция для оператора в конкретных случаях сводится к указанию, какой именно выбор следует сделать в том или ином случае.

Во-вторых, согласно этому определению, информация предстает как нечто конкретное, ощущение чего-то «сверхъестественного и романтического» в нем отсутствует, исчезает ореол «божественного». Именно это определение позволяет понять такие тонкие явления, как возникновение жизни и механизм мышления с естественнонаучной точки зрения, иными словами – построить мост между естественными науками и гуманитарными.

В-третьих, определение допускает введение меры – количества информации. Отметим, что понятие «количества информации» было введено Шенноном задолго до определения самой информации. Поэтому часто понятие «информация» заменяется ее количественной мерой. Это приводит к недоразумениям, поскольку информация бывает разная, то есть она имеет ряд важных свойств, которые количественной мерой не отражаются.

Важнейшими свойствами информации, по этому определению, являются: макро- и микроинформация, ее кодовость, ценность, объективность и обратная зависимость по отношению к энтропии.

Многоаспектность информации, сложность и противоречивость ее природы, многообразие ее сторон, свойств и внешних проявлений привлекли самое пристальное внимание представителей естественных, технических, общественных наук, в том числе философов и социологов. Это обусловило стремительный прогресс в развитии теории информации, вызвало много исследований характерных черт и особенностей информационного аспекта природы, общества и человека. В связи с этим перед нами стоит задача обосновать применимость теоретико-информационного подхода при анализе процессов самоорганизации материи на всех уровнях ее существования, раскрыть методологическую роль информационной парадигмы для наук о неживой, живой природе и социуме.

На наш взгляд, понятие информации наряду с другими общенаучными понятиями развивается в направлении не только логико-методологической универсальности, но и онтологической всеобщности (то есть все больше применяется для характеристики не только познания естественных, технических и социально-гуманитарных явлений, но и самих этих объективных явлений). Оно занимает как бы промежуточное положение между всеобщими философскими категориями и частнонаучными понятиями.

Принимая в качестве основной – данную дефиницию, попытаемся продемонстрировать участие информационной составляющей в структуре решения вопросов, связанных с научным видением мира. К основным группам следует отнести проблемы, связанные с возникновением и эволюцией нашей Вселенной, антропным принципом и с явлениями человеческой психики и сознания.

Правомерно ли называть *информационным* процесс образования Вселенной, существовали ли информационные процессы до сингулярности или так можно охарактеризовать процессы только в постсингулярный период? Если это так, то возникает вопрос: что изначально заставило материю прийти к столь великой степени упорядоченности, объединиться в единую точку и приобрести состояние сингулярности. Значит, энтропия данного состояния была очень мала. С ростом энтропии уменьшается информация о системе, информация – это энтропия со знаком «минус» [43, 286–287].

Состояние сингулярности содержало в себе максимально возможную информацию. Она описывала не только само это состояние, но и рецептировала на состояния, последовавшие после. Исходя из теории Д. Гамова, в результате Большого Взрыва информационный код был как бы распакован [70, 224]. И дальнейшая эволюция обуславливалась микроинформацией и макроинформацией.

Для моделирования первых мгновений существования Вселенной, прояснения причин Большого Взрыва и объяснения сингулярности А. Гуттом была предложена инфляционная модель происхождения Вселенной. Согласно этой теории, первоначальное состояние Вселенной – кипящий вакуум, особая форма материи, характеризующаяся высокой активностью. И каждый из пузырей этого кипящего вакуума – отдельная Вселенная, характеризующаяся собственными значениями фундаментальных физических констант – основной *информационный код* развития. Считается, что наша Вселенная – один из «пузырей», который возник из вакуумной пены [175, 101–102]. С этого момента информация о создающейся Вселенной становится объективной и безусловной. Было ли целеполагание в данном процессе? Скорее всего, было [200, 12–13].

В биосфере носителями информации являются ДНК и РНК. При этом ДНК выполняет функцию хранения информации и передачи ее потомкам, РНК участвует в биосинтезе белков (трансляции и транскрипции). Преимущества ДНК состоят в том, что эти полинуклеотиды более приспособлены к хранению генетической информации и авторепродукции. А молекулы РНК могут выполнить некоторые каталитические функции. Естественно, что чем лучше обеспечено хранение информации, тем труднее заставить ту же систему выполнить работу, предусмотренную в этой информации. Поэтому эти функции выполняются двумя различными подсистемами: ДНК и белками, а РНК выступает в роли посредника и не несет ни первой, ни второй функциональной нагрузки. Поэтому предполагается, что первичным полинуклеотидом была молекула ДНК, а первичным рабочим «телом» – молекула белка.

Ранние стадии биологической эволюции можно поделить на три основных этапа:

1) образование биологически важных молекул (сахаров, липидов, аминокислот и нуклеотидов) в предбиологический период;

2) самопроизвольное скопление этих молекул в пространстве и их поликонденсация с образованием полимеров;

3) возникновение биологической информационной системы и ценной информации в ней (выбор единого для всего живого на Земле генетического кода и возникновение простейших «сущест», способных к авторепродукции с использованием этого кода).

И только в конце третьего этапа можно говорить о возникновении «живой материи» и простейших живых организмов [70, 227–235].

Дальнейшая эволюция информации связана с возникновением психики и сознания. Началом психики является раздражимость. У многоклеточных организмов сенсорная информация воспринимается рецепторами – видоизмененными нервными клетками. Усложнение и эволюция рецепторов приводит к образованию органов чувств – специализированных систем клеток, которые тонкими нервными волокнами связаны с центральной нервной системой. Диспетчером этой системы является головной мозг, который занимается обработкой полученной информации.

Обработка информации производится с определенной целью, которая и определяет ценность информации. Как правило, каждая информационная система воспринимает поток информации, большая часть которого либо избыточна, либо не является ценной в свете поставленной цели. Под обработкой понимается выделение ценной и отсеивание неценной информации. Таким образом, вследствие обработки общее количество информации уменьшается, но остается только ценная [43, 282].

В иерархии целей информации основной из них является – сохранение и увеличение собственной информации, прогнозирование поведения окружающих объектов, а также своего собственного организма. У высших животных (а также человека) прогнозирование осуществляется в органах центральной нервной системы. Следовательно, мы затрагиваем поле сознания и мышления. В функциональном механизме психики взаимодействуют физическая активность мозга и получаемая извне информация, поддерживающая организацию и функции мозга. Создав сознание, эволюция получила инструмент для управления своим развитием. Разум явился одним из механизмов обратной связи между организмом и средой.

Когда же мы получаем право утверждать о кодовой и смысловой информации, о ее ценности? Скорее всего, тогда, когда появляется первый «разум», способный анализировать, даже на элементарном уровне, получаемую информацию. С этого момента мы начинаем говорить о субъективном восприятии информации. Таким образом, *информация есть единство объективного и субъективного, без субъекта, который дешифрирует код, этот процесс нельзя в широком смысле назвать информацией.*

Информационная концепция в настоящее время составляет основу теоретической модели систем живой и неживой природы. Она выполняет значительную методологическую роль и широко применима для описания

процессов на всех уровнях организации материи. Информация является фундаментальной первоосновой и всеобщим субстратом Вселенной. Она существует независимо от нас и проявляется в едином процессе микро- и макромерных отношений, порождающих энергию, движение и массу в пространстве и во времени. Информация – это все существующие источники первопричин явлений и процессов в микро- и макроструктурах Вселенной. Информационные взаимодействия внутри системы, а также окружающей среды с ней при условии совместимости кодов и целесообразности способствуют организации развития системы в том или ином направлении.

Итак, мы можем утверждать, что информационный процесс является непрерывным, многогранным и обуславливающим процессы самоорганизации материи на всех ее иерархических уровнях. По мере усложнения материи информационный процесс становится более богатым по содержанию. Понимание информации как атрибутивного свойства материи, ее активной роли в процессе эволюции неживой, живой природы и общества является важным компонентом философского мировоззрения современного социума. Чтобы представить картину становления информационных технологий, необходимо четко оговорить, что мы будем понимать под информационными технологиями. Это обусловлено тем, что в зависимости от содержания данного понятия картина их становления будет существенно различаться.

В понимании содержания понятия «информационная технология» в настоящее время единства не наблюдается. Приведем ряд весьма распространенных определений данного понятия.

«Информационная технология – совокупность методов и способов получения, обработки, представления информации, направленных на изменение ее состояния, свойств, формы, содержания и осуществляемых в интересах пользователей» [164, 46].

«Информационные технологии – совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, распространение информации, а также отображение и использование информации в различных сферах жизнедеятельности» [124, 120].

«Информационные технологии – это механизированные (инженерные) способы обработки семантической информации – данных и знаний, которые реализуются посредством автоматизированных информационных систем» [145, 16].

Под «информационными технологиями» понимают сферу разработки, производства и использования технических и программных средств, при помощи которых в современном мире осуществляется информационный обмен [40, 13–14].

М. Кастельс включает в информационные технологии «сходящуюся совокупность технологий в микроэлектронике, создании вычислительной техники (машин и программного обеспечения), телекоммуникации/вещании и оптико-электронной промышленности». В дополнение к этому он вводит в

область информационных технологий генную инженерию и расширяющееся множество ее достижений и применений [75, 35–40].

Иногда информационную технологию отождествляют с социальной технологией, так как воплощением информационных технологий служат человеко-машинные комплексы, а точнее, социотехнические системы. Информационные технологии относят к социальным, знаниепреобразующим технологиям, потому что они преобразуют не вещество или энергию, а информацию.

Наличие большого количества различных подходов к пониманию информационной технологии, с нашей точки зрения, далеко не случайно. Это связано с непониманием сути технологии, которая заключается в том, что любая технология (в том числе и инфомационная) – это информационный многостадийный, необратимый процесс. В своем развитии любая технология проходит несколько стадий: технологического знания, технологического процесса, репликации продуктов технологии. Это относится и к информационной технологии. В зависимости от того, какой этап информационного процесса подразумевается (генерация, рецепция, кодирование, передача по каналам связи, считывание и реализация в оператор, редупликация, запоминание информации), и зависят те акценты, которые мы видим в приведенных выше определениях информационной технологии. Для нашего исследования мы определим информационные технологии (ИТ) как *технологии, предназначенные для обработки информации, продуктом которых является информация.*

Мы полагаем, что не корректно отождествлять информационные и социальные технологии. Последние имеют информационную природу, а первые, конечно же, целиком и полностью социальны по своей сути. Но у них разные цели: для информационных технологий главное – это обработка информации, а для социальных – это управление людьми (хотя во многом и с помощью информации).

Если мы будем рассматривать эволюцию средств передачи информации, то можно выделить следующие этапы:

- освоение человеком развитой устной речи;
- возникновение письменности;
- изобретение книгопечатания;
- появление радио, телефона, телеграфа;
- возникновение телевидения.

Современные информационные технологии (ИТ) будем называть *высокими* информационными технологиями с целью их отличия от ранее существовавших информационных технологий. Они базируются на использовании современной вычислительной техники и телекоммуникаций. Высокие ИТ одной из главных целей имеют увеличение степени автоматизации всех процессов создания, обработки и трансляции информации, то есть другими словами, они нацелены на исключение человека из большинства технологических цепочек обработки информации.

Описание информационных технологий будет отличаться в зависимости от того, какой из этапов информационного процесса создания их анализируется, или от того, какие средства берутся за основу изучения. Основу высоких ИТ составляет вычислительная техника, так как сегодня она используется во всех технологиях обработки информации. Наиболее бурно вычислительная техника стала развиваться с середины прошлого века [122, 20].

Первые ЭВМ использовались в основном для расчетов, в первую очередь в военной сфере. Но очень быстро (за 30–40 лет) электронные калькуляторы, персональные ЭВМ и встроенные микропроцессоры стали применяться в повседневной жизни. Персональные ЭВМ приобрели другие функциональные возможности, кроме непосредственных вычислений.

Они стали использоваться не только для профессиональной деятельности, но и для проведения досуга. Объединение в сети различных программируемых устройств под управлением персонального компьютера изменило представление о доме и офисе (цифровой дом и офис), а объединение в сеть различных персональных компьютеров расширило сферу коммуникаций современного человека. Развитие ИТ подтверждает закономерность: чем более сложную структуру имеет система, тем на более высокой стадии своего развития по урону информации она находится. В то же время, чем более сложная структурная организация системы, тем выше темпы ее развития [138, 8–9].

С развитием ЭВМ человек все больше «выводился» из непосредственного процесса вычислений. Высокие ИТ одной из главных целей имеют увеличение степени автоматизации всех процессов: создания, обработки и трансляции информации, то есть другими словами, они нацелены на исключение человека из всех технологических цепочек обработки информации. Функционирование современных программируемых вычислительных средств автоматизировано настолько, что уже не человек определяет, по какой программе ему действовать, а они сами «задают» программу действий. Скоро станет возможной автоматизация творческих сторон деятельности человека. Нейрокомпьютеры могут стать универсальным средством для выполнения в реальном времени и в реальной окружающей среде многих интеллектуальных функций.

Развитие информационных технологий требовало переобучения специалистов и смены технологического оборудования. Сфера применения информационно-коммуникативных технологий (ИКТ) постоянно расширяется. Основу их теперь составляют три элемента: персональный компьютер (ПК), Интернет и сотовый телефон (мобилка). Они приобретают все более массовый характер, становясь не только более удобными и понятными в эксплуатации, но и более доступными по цене [136, 3]. Для ИКТ характерно нарастание процессов конвергенции, что вызывает к жизни новые инфраструктуры, коммерческие предприятия, модели и концепции бизнеса, новые ожидания и потребности, новый образ и стиль жизни.

Достоинства современных ПК:

- общедоступность;
- универсальность;
- малая стоимость;

- автономность эксплуатации;
- гибкость архитектуры, дающая возможность адаптироваться в сфере образования, науки, управления, в быту и др.;
- дружелюбность операционной системы;
- высокая надежность (более 5 000 часов наработки на отказ).

Недостатки вызваны продолжающейся «гонкой за мегагерцами», ведущей к необходимости постоянного обновления как программного обеспечения, так и аппаратных средств.

Фактически моральное старение ПК наступает намного быстрее, чем физический износ. К тому же область применения современных ПК все еще ограничена: например, они не подходят для работы с очень большими базами данных, к которым одновременно за минимальное время должны получить доступ многие сотни или даже тысячи клиентов.

В последнее время развитие ПК тесно связано с дальнейшей технологической реализацией идеи конвергенции технологий вычислений и коммуникаций. Современные ПК сегодня трудно представить без коммуникационных возможностей, а стремление к слиянию карманных ПК и сотовых телефонов – также очевидная тенденция (появившиеся на рынке смартфоны – мобильные телефоны со встроенными функциями карманного ПК). Сегодня мобильные вычисления – одна из самых значительных тенденций в информационных технологиях. Конвергенция вычислений и коммуникаций в мире начала приобретать массовый характер.

Еще одной тенденцией в развитии ПК является интеллектуализация вычислительной техники. Это связано с внедрением разработок в области теории и практики искусственного интеллекта и с попытками создания компьютеров 5-го поколения, в первую очередь нейрокомпьютеров и нейросетей. Предполагается, что в ближайшем будущем люди получат доступ к распределенным сетям интеллектуально взаимодействующих устройств, которые обеспечат их информацией, связью и развлечениями в любое время и в любом месте.

Всемирно известный американский ученый, социолог и философ Элвин Тоффлер, автор книг «Метаморфозы власти», «Шок будущего» и широко известной книги «Третья волна» об информационной революции, отмечает в своей новой книге «Революционное богатство. Как оно будет создано и как оно изменит нашу жизнь», что развитие ИКТ и компьютеров добавит постоянно увеличивающийся объем знаний во внешних хранилищах к тому, что находится в семи миллиардах наших голов, мы получим представление о полном количестве знаний – то, что можно назвать совокупным запасом знания. Он приводит данные, полученные американским ученым-компьютерщиком М. Леско, что общий суммарный объем «внутренней» и «внешней» информации человеческой цивилизации составляет 12 000 петабайт [178, 161].

Распространение компьютеров в настоящее время достигло таких масштабов, что они стали доступны почти каждому школьнику, а работникам науки, сферы управления и образования позволяют основную часть анализа

данных вести непосредственно дома. Обмен информацией упростился и ускорился во много раз, причем в международном масштабе [92, 141–142]. Внедрение несложных компьютеров в фотоаппараты и мобилки в конце 90-х годов позволило существенно упростить и ускорить на основе численной обработки изображений, операции как самого фотографирования людей и пейзажей, так и их размножения (причем в цветном виде).

Массовое увлечение общением с компьютерами вызвало ряд негативных явлений в самых разных слоях общества: ухудшение зрения, сидячий образ жизни и связанное с этим ожирение, увлечение далекой от жизни виртуальной реальностью, а также порнографией и насилием. Если оператор сидит за ними часами без перерывов, то он в скором времени заработает искривление позвоночника и близорукость.

Обилие компьютеров во всех сферах породило столь же массовое «производство» и распространение «отравляющих» компьютеры вирусов самой разнообразной природы. Появилась специальная профессия «взломщиков» компьютерных систем, в основном в финансовой области, а также в области военной технологии.

Более серьезные, носящие характер эпидемий, это создание и распространение все новых и новых зловредных «вирусов», требующих все новых программных лекарств. К особой разновидности этих эпидемий относят все более распространяющееся искусство хакеров, взламывающих записи на банковских счетах в целях личной наживы. Эти негативные элементы можно избежать, если соблюдать рекомендуемые правила пользования современной компьютерной техникой в условиях информационного общества.

Широкое распространение компьютеров дает основание киберфутуристам говорить о том, что наступает эпоха киберкультуры. Использование компьютеров, действительно, может привести к возникновению киберкультуры, но совсем не потому, что компьютеров станет много. Есть много, например, телефонных аппаратов, но никто не говорит о телефонной культуре. Дело здесь не в количестве и широте применения, а в том, сможет ли найти киберкультура ту человеческую потребность, которую она будет удовлетворять. Причем такую потребность, в удовлетворении которой, *во-первых*, нуждается достаточно большая часть человечества, а, *во-вторых*, которая не может быть удовлетворена никакими другими средствами так же легко, как компьютерами. Иначе компьютерные пользовательские технологии либо станут уделом узкого круга любителей, либо, даже если найдут широкое применение, не станут культурным феноменом, оставаясь лишь удобным средством удовлетворения имеющейся потребности.

Но для того, чтобы киберкультура на основании виртуальной психологии стала феноменом культуры, необходима еще разработка и распространение виртуальной философии, то есть особого, виртуального, способа понимания и объяснения мира. Для того, чтобы виртуальная философия стала общепринятой, есть все основания: *во-первых*, в различных отраслях науки и практики (от физики элементарных частиц до компьютерных технологий и гуманитарных наук) идея виртуальности становится все более признанной, а *во-вторых*, есть

социальная потребность в новых способах объяснения мира и овладения им [11, 425].

Появилась возможность возникновения нового культурного феномена, который можно было бы назвать «киберкультура». Она может реализоваться, если произойдет синтез трех сфер культуры: философии виртуальности, виртуальной психологии, виртуальной компьютерной технологии, то есть произойдет сопряжение психологической и компьютерной реальностей на фундаментальной, философски осмысленной основе.

Понимание мировоззренческого значения компьютера еще только начинается. Современный компьютер – это прежде всего экран, через который люди получают наибольшее количество информации. Экраны совершенствуются, и сейчас люди уже получают через них трехмерную информацию, наблюдают движение с высокой степенью разрешения в различных частотах спектра, строятся гигантские экраны, которые окружают человека со всех сторон. И естественно возникает вопрос, а может быть весь окружающий людей мир – это гигантский многомерный экран? Каким суперкомпьютером этот экран управляется? Получается следующая картина мира: люди со всеми своими инструментами – телескопами, микроскопами, ускорителями и пр. – окружены гигантским многомерным экраном, и всеми инструментами изучают не более чем свойства этого экрана, который управляется внешним суперкомпьютером. Нас окружает – гигантский многомерный экран, управляемый внешним суперкомпьютером, или то, что мы привыкли называть реальным миром. Это и есть компьютеризм.

Интересной есть мысль М. Костельса, высказанная в монографии «The Information Age: Economy, Society and Culture». Он убежден, что общество вступило в информационную эпоху, основным признаком которой является появление информационных сетей, объединяющих между собой людей, институты, государства [75]. Интернет – это всемирная система объединённых компьютерных сетей, которые образуют глобальное информационное пространство. Он служит физической основой для Всемирной паутины и множества других систем, посредством которых осуществляется передача определенной информации (часто упоминается как «Всемирная сеть» и «Глобальная сеть») [76, 14–15]. В настоящее время, когда слово «Интернет» употребляется в повседневном обиходе, чаще всего имеется в виду Всемирная паутина и доступная в ней информация, а не сама физическая сеть.

Какими особенностями обладает современный Интернет? Наиболее важными из них будут следующие:

- У Интернета нет собственника, так как он является совокупностью сетей, которые имеют различную географическую принадлежность;
- Интернет нельзя выключить целиком, поскольку маршрутизаторы сетей не имеют единого внешнего управления;
- Интернет, прежде всего, средство открытого хранения и распространения информации;
- Интернет может связать каждый компьютер с любым другим, подключённым к Сети, так же, как и телефонная сеть;

– Интернет стал достоянием всего человечества [76, 96–97].

В настоящее время в Интернет существует достаточно большое количество сервисов, обеспечивающих работу со всем спектром ресурсов. Наиболее известными среди них являются такие:

- электронная почта (E-mail), обеспечивающая возможность обмена сообщениями одного человека с одним или несколькими абонентами;
- телеконференции, обеспечивающие возможность коллективного обмена сообщениями;
- сервис FTP – система файловых архивов, обеспечивающая хранение и пересылку файлов различных типов;
- сервис Telnet, предназначенный для управления удаленными компьютерами в терминальном режиме.

Перечисленные выше сервисы относятся к стандартным. Это означает, что принципы построения клиентного и серверного программного обеспечения сформулированы в виде международных стандартов. Следовательно, разработчики программного обеспечения при практической реализации обязаны выдерживать общие технические требования.

Важнейшими научно-исследовательскими формами Интернет в начале XXI века являются такие: исследовательские сети в Интернете, Интернет-лаборатории, Сети мастерства, европейские технологические платформы (ETP), Интернет-конференции, самопрезентации научных коллективов, виртуальные обсерватории, виртуальные организации и виртуальные исследовательские среды [60, 160]

Исследовательские сети в Интернете создаются и используются с двумя целями. Во-первых, для обеспечения сотрудничества ученых и открытого доступа к исследовательским инструментам и сервисам, базам данных, вычислительным ресурсам. Во-вторых, для апробации и внедрения новых технологических стандартов и сетевой инфраструктуры на базе Интернет.

Важное направление применения сетевых технологий в науке – организация работы виртуальных исследовательских лабораторий, которые позволяют привлекать ученых из разных стран мира для проведения исследований непосредственно в своих лабораториях с последующим обменом информацией через компьютерную сеть.

Понятие «виртуальная исследовательская лаборатория» многозначно. По одной трактовке виртуальная исследовательская лаборатория это виртуальный аналог традиционного академического коллектива, по другой это общедоступный ресурс в сети, продвигающий продукты коммерческой организации на рынок с помощью бесплатного обучения. Чаще всего виртуальная исследовательская лаборатория включает в себя сервисы: электронного архива, электронного каталога, электронной службы доставки документов, обзора ресурсов Интернета по отраслевым проблемам; программных средств для поддержки коллективной работы территориально распределенных групп исследователей или обучаемых. По третьей трактовке Интернет-лаборатория имеет уникальные характеристики.

С появлением таких компонентов как всемирная глобальная электронная паутина и виртуальная реальность, некоторые философы стали усматривать прообраз коллективного мозга и новых формационных отношений, способных изменить природу личности как общественного субъекта.

Фактически, построение повсеместного Интернета, являющегося отражением реального мира, будет означать первый шаг к построению нового, глобального носителя мыслящей материи. Наука о мыслящей материи – это наука о мышлении и сознании, о восприятии человеком окружающего мира. Это наука об эволюции мысли – в течение истории человечества и после её.

В Интернете, как в копии реального мира, будут приниматься решения о том, что делать в реальном мире и затем эти решения будут осуществляться в реальности. Человек будет частью этой глобальной мыслящей материи, он будет, в основном контролировать, следить за тем, чтобы что-то не пошло «не так» в этой отлаженной системе.

Согласно прогнозам, через пару десятилетий Интернет будет представлять собой практически полную копию реального мира. Это будет означать не только путаницу между «реальностью» и «виртуальностью», в которую неизбежно втянется любой человек, но и построение «сознания» для мыслящей материи. Это «сознание», как и в случае с сознанием человека, будет представлять собой манипулирование набором абстракций и понятий, соответствующих всем реальным предметам и явлениям. Однако в данном случае, абстрактная копия реальности будет несоизмеримо более адекватна реальности. Подобное взаимопроникновение реального мира и Интернета, слияние вычислительных и производительных мощностей и будет отправной точкой в создании мыслящей материи, контролирующей ноосферу и превращения планеты в единый мозг.

С возрастанием популярности Интернет проявились в последнее время некоторые негативные аспекты его применения. В частности, некоторые люди настолько увлекаются виртуальным пространством, что начинают предпочитать Интернет реальности, проводя за компьютером до 18 часов в день. Психологическую в своей основе, интернет-зависимость сравнивают с наркоманией – физиологической зависимостью от наркотических веществ, где также присутствует психический компонент. Интернет-зависимость определяется, как навязчивое желание подключиться к нему, и болезненная неспособность вовремя отключиться от Интернета. По данным различных исследований, интернет-зависимыми сегодня являются около 10 % пользователей во всём мире [2, 67–70].

Психологическое и социальное явление, замеченное в Интернете в конце прошлого века, которое мешает нормальному общению в Сети – троллинг. Интернет-троллями или просто троллями во Всемирной сети называют людей, которые намеренно публикуют провокационные статьи и сообщения (о форумах, в группах новостей Usenet), призванные вызвать конфликты между участниками, оскорбления, войну правок и так далее. Сами подобные статьи и сообщения также иногда называют троллями. Процесс написания таких сообщений и называется троллингом.

Поскольку по маршруту транспортировки незашифрованная информация может быть перехвачена и прочитана, то во многих странах существуют серьезные ограничения на функционирование сети. Иногда, в некоторых странах на государственном уровне осуществляется запрет на доступ к отдельным сайтам (СМИ, аналитическим, порнографическим) или ко всей сети. Одним из примеров может служить реализованный в КНР проект «Золотой щит» – система фильтрации содержания на интернет-канале между провайдерами и международными сетями передачи информации.

Поскольку в Интернете присутствуют информационные ресурсы, которые бывают неудобны для некоторых правительств, то последние пытаются декларировать Интернет как средство массовой информации, со всеми вытекающими ограничениями. Но на самом деле, Интернет – это только носитель, информационная среда, как и телефонная сеть или просто бумага. В мире встречается и государственная монополия на само подключение к сети Интернет [76, 185–186].

Поскольку Интернет сначала развивался стихийно, то только на этапе превращения его в глобальную сеть государства стали проявлять интерес к его функционированию. Пока возможности цензуры ограничены, так как ещё ни одно государство в мире не решилось полностью отключить внутренние сети от внешних. По признанию одного из отцов Интернета, «мы не смогли бы сделать ничего подобного, если бы это с самого начала находилось под контролем государства». В то же время многие информационные ресурсы официально подвергают цензуре публикуемую ими информацию в зависимости от проводимой политики и собственных внутренних правил. Это противоречит демократическим принципам свободы слова.

Информационная технология обладает интегрирующим свойством по отношению как к научному знанию в целом, так и ко всем остальным технологим. Она является важнейшим средством реализации так называемого формального синтеза знаний. Речь идет о том, что в информационных системах на компьютерной базе происходит своеобразный синтез разнородных знаний. Память компьютера – это как бы энциклопедия, вобравшая в себя знания из различных областей. Эти знания здесь хранятся и обмениваются в силу их формализованности [76, 124–125].

Информационные технологии способствуют рационализации и автоматизации практически всех видов деятельности, в том числе и научной. Информационная техника уходит все дальше вперед, приобретая все новые способности, все большую емкость программирования, становясь все более быстродействующей и компактной, проникая во все сферы производства и распределения, подвергая своему воздействию науки об обществе и природе, преобразая весь ход научного познания от космических исследований до расчета работы супермаркетов, обеспечивая своевременность решений во всех сложнейших видах планирования экономики от национальных до международных масштабов.

Фактически все развитие человечества является развитием его информационных технологий. Речь, письменность, тиражирование

(книгопечатание), компьютеры, сети и т.д. Здесь уже сложно называть эти этапы по информационным технологиям, проще называть по степени точности рабочих технологий. То есть после сетей идут нанотехнологии, потом – субнано-, пикотехнологии, которые появятся в будущем, может быть даже не в столь отдаленном [65, 88].

Информационные технологии оказали огромное влияние на структурную перестройку экономики в первую очередь в сторону увеличения ее наукоемкости. С одной стороны, все входящие в комплекс информационных технологий отрасли сами по себе наукоемки, с другой стороны, информационная технология является своего рода преобразователем всех других отраслей, как производственных, так и непроизводственных.

Современное общество вступило в постиндустриальную «информационную» эпоху. В качестве аргументов её приводит, *во-первых*, рост количества и значение информации в жизни современного общества, которое влияет на развитие основных средств её создания, обработки и передачи. *Во-вторых*, в информационную эпоху возрастает роль теоретических знаний: то есть в новую эпоху становится не просто больше информации, в производство вступает высший тип информации – научное знание [23, 124–125].

В последнее время философы и социологи, программисты и государственные деятели стали активно использовать новое понятие – «информационное общество» в котором ведущая роль принадлежит информации. Информация становится основным продуктом и ценным товаром. Преобладающей «коммуникативной формой становится обмен информацией при помощи современных технологий и технических средств связи, поддерживающих нелинейность взаимодействий людей в информационно-коммуникативном пространстве современной культуры» [11, 423]. Это явление отражает объективную тенденцию нового этапа эволюции цивилизации, который связан с появлением информационных и телекоммуникационных технологий.

Материальное производство, не опирающееся на знание, информационную технологию, в современных условиях становится неконкурентоспособным. А. И. Ракитов в книге «Философия компьютерной революции» формулирует такие условия, при которых общество можно считать информационным:

- доступность для индивида или группы лиц любой информации через автоматизированные системы связи;
- доступность самой информационной технологии;
- развитие национальных и наднациональных структур;
- автоматизация и роботизация всех сфер производства и управления;
- изменение социальных структур, когда в информационной сфере трудятся не менее 50% занятых [155, 183].

Он утверждает, что у нас нет альтернатив движению к информационному обществу. Информатизация общества направлена на создание оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей граждан, органов государственной власти,

общественных организаций на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Информатизация не тождественна компьютеризации общества, но они тесно связаны друг с другом. В рамках компьютеризации общества развивается и внедряется техническая база обработки и накопления информации. Процесс информатизации общества связан с обеспечением заинтересованных субъектов достоверными, исчерпывающими и своевременными знаниями во всех видах человеческой деятельности. То есть информатизация – более широкое понятие.

В результате информатизации и возникает информационное общество, где главным объектом управления становятся не материальные объекты, а символы, идеи, образы, интеллект, знания. Информационное общество – это общество, в котором процесс компьютеризации дает людям доступ к надежным источникам информации, избавляет их от рутинной работы, обеспечивает высокий уровень автоматизации производства. В целом можно утверждать, что *информационного общества – это общество, где большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний* [188, 310].

В информационном обществе, прежде чем информация дойдет до потребителя, она проходит такие этапы:

- сбор данных;
- переработка их;
- хранение информации;
- передача информации.

Каждый из этих этапов характеризуется различными методами управления информацией и возрастающей ролью телекоммуникаций. Коммуникации и телекоммуникации – это средства обмена информацией (передача на расстоянии), ее смысловым значением между двумя и более субъектами. Телекоммуникации играют все большую роль как в процессах удовлетворения потребностей в информации, так и в развитии общества в целом. Значение телекоммуникационной сферы проявляется в следующих функциях:

– Экономическая функция – насыщение информацией хозяйствующих субъектов для принятия управленческих решений [24, 107–108].

– Социальная функция – обеспечение связи между людьми, организациями, государственными учреждениями [76, 152–154].

– Политическая функция – распространение информации государственных органов управления, политических партий и движений, средств массовой информации, то есть обеспечение свободы слова [76, 207–208].

– Духовная функция – распространение знаний, особенно новых научных знаний в сфере образования [170, 11].

– Технологическая функция – обслуживание технического процесса в области информатизации общества [107, 95–100].

Информационно-коммуникативная и компьютерная революция технологизирует интеллектуальную деятельность с помощью компьютеров и

современных средств связи, особенно мобилки. Современная информационная технология проникает в массовую коммуникацию, образование, воспитание, оказывает влияние на формирование личности и межличностные отношения, а тем самым на всю человеческую деятельность. Это накладывает соответствующий отпечаток на современную культуру, которая аккумулирует в себе индивидуальное начало и неотделимо от человеческой деятельности.

В условиях быстрого развития информационных технологий, когда компьютер стал самой распространенной машиной и сложился сетевой человеко-машинный интеллект, феномен сложности стал все более осознаваться человечеством. В настоящее время появилось много публикаций по сложным системам, но отсутствует обобщающая теория сложных систем, которая опиралась бы на системный анализ, кибернетику и информатику. Попытку восполнить этот пробел и предпринял автор книги.

В настоящее время в связи с построением информационного общества возникают совершенно новые фундаментальные проблемы по исследованию мироздания. Все большую роль начинают играть работы наших ученых – В.И.Вернадского, К.Э Циолковского, А.Л.Чижевского и др. Родилось представление о том, что Вселенная – это модель внутри большого суперкомпьютера, что позволяет использовать структурные достижения компьютерной техники для объяснения сложных космических проблем.

Если рассмотреть социально-культурный аспект информатизации и технологизации современного общества, то обнаруживаются как позитивные так и негативные моменты. Даются прогнозы, что в недалеком будущем образуется единое компьютеризованное и информационное общество людей, живущих в домах, оснащенных многочисленными электронными приборами и компьютеризованными устройствами, и связанных телекоммуникациями. В этой связи можно выделить следующие тенденции развития будущего информационного общества:

1. Повышение роли информационного сектора как в сфере услуг, так и в материальном производстве в целом приведет к существенному изменению структуры факторов, определяющих прибыльность бизнеса и структуру занятости. Культура, образование, туризм и здравоохранение, транспорт и торговля – все инфраструктурные отрасли будут в своем развитии опираться на достижения информационной революции и использовать инфокоммуникационные средства и услуги в сферах своей деятельности.

2. Интеграция телекоммуникационных и инфокоммуникационных структур приведет к появлению новых отраслей экономики, новых продуктов и услуг, удовлетворению новых потребностей. Ярким примером такой интеграции является появление всемирной сети передачи данных Интернет, включая новый вид передачи данных «Всемирную паутину». В рамках указанной интеграции технологий и услуг будет развиваться торговля, осуществление банковских, библиотечных, образовательных, медицинских и других услуг. Освоение передач на расстоянии аудио- и видеoinформации еще больше расширит спектр услуг в рамках инфокоммуникаций. Все это приведет к ускорению развития общества [58, 89–90].

3. Внедрение методов обучения на расстоянии, которые также основаны на интеграции телекоммуникационных и инфокоммуникационных услуг, позволит повысить уровень образования в целом и реализовать принцип непрерывного и превентивного обучения. Причем в рамках такой концепции можно более эффективно использовать индивидуальный подход к учащимся. Предоставление посредством телекоммуникаций информации музеям, библиотек, других хранилищ культурных ценностей жителям удаленных регионов приведет к повышению культурного уровня населения [6, 10–12].

4. Интеграция информационных и телекоммуникационных секторов приведет к созданию и развитию глобальной информационной инфраструктуры, а это будет способствовать созданию единого информационного пространства без границ. Благодаря связи и телекоммуникациям станет возможным объединить информационные и интеллектуальные ресурсы человечества, создать глобальную базу знаний, всеобщий и мировой ассоциированный интеллект Планеты как производительную силу общества. Открытый информационный обмен с другими странами приведет к повышению правовой грамотности населения, демократизации государства, реализации прав на свободу слова [16, 338–340].

5. Изменение структуры распределения времени между рабочим временем и досугом на основе появления новой формы занятости – «телеработы». Это работа без пространственной привязки с использованием телекоммуникационных каналов оперативного доступа. Особенно это важно для людей с физическими недостатками, для жителей удаленных регионов низким уровнем занятости. В целом такая тенденция приведет к изменению культуры работы и культуры быта.

6. Появление новой политической культуры с более полной реализацией принципов свободы слова через электронные средства массовой информации. Однако при этом возникает проблема определения границ цензуры. Будут сняты ограничения для политической активности граждан на основе получения доступа к государственным нормативно-правовым актам и расширения возможности изъяснения своей точки зрения через средства телекоммуникаций.

7. Становление новой информационной культуры, под которой понимается умение целенаправленно работать с информацией, использовать ее, обрабатывать, хранить и передавать. В узком смысле информационная культура определяет уровень информационного общения. Новая культура общения заключается в принципиально иных формах личных и профессиональных связей с помощью электронной почты, телекоммуникаций, то есть без личного присутствия, но в режиме диалога [160, 9].

Какие же аргументы свидетельствуют против телекоммуникационной (информационной и технологической) составляющей? В чем суть негативного аспекта?

Во-первых, технологическое извращает социальное, переориентирует общество с непосредственных проблем и потребностей человека на технологические новшества, что свидетельствует о потере человекомерности общества.

Во-вторых, формирование информационного сектора направлено на образование быстрого и эффективного доступа к информационным ресурсам глобальной сети. И, как следствие, возникает проблема защиты информации посредством новых технических разработок и правовых норм, то есть процесс технического усовершенствования перманентен.

В-третьих, на сегодняшний день уже создано значительное количество компьютерных сетей и систем, что вызывает необходимость усовершенствовать не только администрирование, но и социальный аспект их функционирования. Насыщенность компьютерной техникой и технологиями не только позволяет производить более оперативно работу с информацией, но и приводит к «информационному загрязнению» семантического пространства [76, 57].

В-четвертых, в мире возникла и постоянно растет сфера, где не создаются ни материальные, ни культурные ценности, а производятся и воспроизводятся преимущественно фиктивные блага, назначение которых – обслуживание операций, связанных с трансформацией одних искусственно придуманных видов деятельности в другие. Между производством, которое имеет материальный характер, и утилитарным потреблением формируется огромный массив фиктивного капитала, бюрократии и масскультуры. Преимущественно эта сфера становится местом, где появляются новые технологии (в основном информационно-компьютерные), в ней сосредотачивается основной творческий и новаторский потенциал человечества.

В-пятых, очевидна ситуация, что информация существует для информации, а узкий профессионализм становится заменителем культуры и творческого потенциала человека. Происходит общая декультуризация социума, связанная с развитием ложных форм креатосферы, которая распространяется на область искусства (масскультура), науки и образования. При этом параллельно с деградацией настоящей культуры: науки, искусства, религии разворачивается процесс усложнения материальных носителей псевдокультурных феноменов.

В-шестых, в недрах информационного общества развитие информационно-компьютерных и коммуникативных технологий приобретает самодостаточный и неуправляемый характер, все более отстраняясь от реальных потребностей общества, заставляя общество приспособливаться к ним и их переменам. Например, иррациональная экономическая модель, построенная на оперировании виртуальной атрибутикой в виртуальном пространстве, где за внешней оболочкой экономических и финансовых категорий нет ни единого реального, «физического» соответствия [1, 283–292].

Из перечисленных достоинств и недостатков роли развивающихся информационных технологий, очевидно, что отношения человека с миром информационно – коммуникативных технологий и компьютерных систем, созданных им же самим, сложны и противоречивы. С одной стороны, они помогают его развитию, расширяют культурное поле жизни, порождают новые смысловые центры. С другой стороны – оказывают деформирующее влияние, изменяя социальную и духовно-интеллектуальную среду, способ мышления и менталитет, шкалу культурных норм и ценностей, межличностные отношения.

Логично заключить, что работа с новыми технологиями придает особенный ритм и динамику повседневной жизни человека. Компьютер из вспомогательного технического оснащения превращается в образовательно-информационную систему, а также включается в структуру свободного времени человека на правах особенной формы досуга. Четко прослеживается взаимозависимость между уровнем развития информационной инфраструктуры общества и изменением его культуры. Наиболее наглядно преобразования в культуре проявляются в тенденции постепенного замещения традиционного вербального способа осмысления мира, что исторически имеет большое значение для всего человечества, новым аудиовизуальным познанием [13, 114].

Развивается информационная культура общества, которая связана с социально-интеллектуальными способностями человека и его техническими навыками. К первым относится умение извлекать информацию из различных источников: как из периодической печати, так и из электронных коммуникаций; умение ее эффективно использовать; владение основами аналитической переработки информации; знание особенностей информационных потоков в своей области деятельности, а также знание юридических и этических норм в этой сфере. К технической составляющей информационной культуры относятся навыки по использованию технических устройств (от телефона, мобилки, персонального компьютера и до компьютерных сетей), компьютерных технологий и программных продуктов [73, 54–58].

Информационная культура человека – только один срез культуры, который формируется в процессе усвоения им новых информационно-коммуникативных технологий, в том числе и компьютера. Целью же повышения информационной культуры человека является повышение качества его образовательной и профессиональной подготовки, обеспечение доступа к информационной базе знаний и культуры всего человечества. Поэтому наметилась тенденция перехода от этапа создания технической основы новой культуры к формированию машинно-информационной среды, которая обеспечивает передачу знаний по всему миру.

Особенность современного этапа развития информационных технологий характеризуется необычайно высокой степенью их интеграции во все сферы человеческой деятельности, что обуславливает их взаимозависимость. К началу XXI в. ИТ превратились в базу многих других важных технологий, в том числе в основу развития самих себя. Именно благодаря развитию ИТ на основе вычислительной техники стали возможны нанотехнологии и биотехнологии, микроэлектроника, производство новых материалов и многое другое. Но современные ИТ стали также и той основой, на которой стали возможны и высокие социогуманитарные технологии (Hi-Hume).

При этом Hi-Hume – современные технологии манипуляции сознанием – стали настолько совершенны, что позволяют разрушить в человеке полученное от реального исторического опыта знание и заменить его искусственно сконструированным. Строится некий иллюзорный мир, который человек воспринимает как настоящий. Реальная жизнь начинает восприниматься как сон, достаточно неприятный, но сон. А те образы мира, которые навязываются

человеку рекламой, пропагандой и СМИ, воспринимаются им как реальность.

Так, здесь методологически важна концепция информационно-сетевого общества М. Кастельса, в свете которой нанотехнология может быть рассмотрена как высокая технология информационного общества. Согласно М. Кастельсу, имеют место пять основных характеристик парадигмы информационного общества.

– *Первая* характеристика парадигмы состоит в том, что информация оказывается ее сырьем, и мы имеем дело с технологиями воздействия на информацию.

– *Вторая* черта – это всеобщность эффектов новых технологий.

– *Третья* характеристика – сетевая логика любых систем, использующих новые информационные технологии.

– *Четвертая* особенность состоит в том, что эта парадигма основана на гибкости.

– *Пятая* характеристика – это растущая конвергенция конкретных технологий в высоко интегрированной системе [75, 36–40].

Таким образом, мы выяснили сущность и содержание информационно-коммуникативных технологий, которые являются важнейшим элементом системы NBIC, которая в свое содержание включает и когнитивный компонент. В чем его суть и каков эвристический потенциал? Эту проблему рассмотрим в следующем разделе данной работы.

2.4. Когнитивные науки и их эвристический потенциал

Если в первой половине XX в. лидирующим направлением научных исследований была физика (появились теория относительности Эйнштейна и квантовая механика), то во второй половине – биотехнологии и информационно-коммуникативные технологии. В конце прошлого века они дополнились исследованиями в области нанотехнологий. Фактически все эти исследования стали научно-технологическим стартом XXI в. Постепенно лидерство приобретают нанотехнологии. Однако, как показывает анализ тенденций развития современной науки и технологий промышленно развитых стран, можно с достаточной степенью уверенности утверждать что ведущее место в долгосрочной перспективе займут когнитивные науки и технологии, связанных с мозгом, сознанием и психикой человека [158, 108–110].

Если нано-, био- и информационно-коммуникативные технологии получили в мировой практике название «глобальные технологии» из-за своих масштабов, охвата стран и внедрения в большинство отраслей экономики, то такое же будущее, видимо, ждет и когнитивные технологии (КТ), так как они будут охватывать все население Земли, трансформируя его образование, мышление, разум, мозговую, психическую деятельность и социум в целом. Ведь фактически «мозг человечества» в той или иной степени представляет собой единую взаимосвязанную глобальную интеллектуальную систему

фантастической сложности. Не исключено, что КТ в сочетании с БТ, ИКТ и НТ окажут мощное воздействие на эту глобальную интеллектуальную систему. Будет ли это воздействие исключительно позитивным или негативным (или тем и другим вместе взятым) – загадка современности.

В чем суть когнитивной науки и технологии? Каково её содержание? Каким образом человек познает мир? Как работает человеческий мозг? Эти вопросы привлекали философов и религиозных мыслителей еще в античности. Латинское слово «cognito» – означает «познание». Все чаще за последнее время употребляется термин – «когнитивная наука». О чем здесь идет речь? Имеются в виду процессы познания и принятия решений, все психические функции, которые участвуют в их обеспечении: мышление, внимание, память, язык как средство общения, а также эмоции и моторика. Имеется в виду также «мозговой субстрат» этих психических процессов. Недаром у истоков когнитивной науки стоят ученые, занимавшиеся такими междисциплинарными проблемами, как создание систем искусственного интеллекта, философия сознания и экспериментальная психология познания.

Ученые до сих пор не определились, что точнее когнитивная наука или когнитивные науки? Пока что говорят так: когнитивная наука – это совокупность наук о познании. Проблемы порождения знания, его хранения, обработки и передачи изучаются сегодня представителями разных наук. Когнитивная наука междисциплинарная по своей природе, она объединяет несколько дисциплин, имеющих один объект изучения – человеческий мозг, человеческое познание. «Под зонтиком когнитивных наук собрались, прежде всего, психология, философия, лингвистика, исследования в области искусственного интеллекта» [156, 8].

В последнее время мы говорим о зарождении новой модели знания. Раньше знание укладывалось в жесткие рамки отдельных дисциплин – модель была монодисциплинарной. Сейчас переходим к новой, междисциплинарной модели, которая учитывает различные источники получения знания. Спектр когнитивных наук расширяется. Мы уже говорим о когнитивной социологии. Есть когнитивные подходы в управлении (в области принятия решений), в политологии.

Когнитивная наука нуждается в усилении междисциплинарности, а сделанные на стыке различных направлений открытия помогут увеличить практическую отдачу её в целом [127, 365]. Нужно чаще собирать вместе ученых, работающих в смежных областях науки – ведь они говорят на разных научных языках. Нейрофизиологу не всегда просто понять лингвиста, психологу – создателя искусственного интеллекта. Ведь у каждой науки своя терминология, своя методология, свои подходы. Словом, свой научный язык. Мы часто не слышим друг друга. Отсутствует понимание на понятийном уровне. Нужно настраивать понятийный мост. Развитие когнитивной науки затрудняется сложностью междисциплинарной коммуникации. Чтобы ясно представить себе общую картину достигнутого, ученым нужно чаще встречаться.

Сегодня существуют четыре перспективные технологии, которые, по мнению ученых, будут определять развитие мировой науки в XXI веке. Это нано-, био-, инфо- и так называемые когнитивные технологии, развивающиеся на базе междисциплинарных когнитивных исследований. Участники третьей Международной конференции по когнитивной науке, которая состоялась в Москве 20-25 июня 2008 года, считают, что когнитивные технологии, несмотря на некоторое отставание от трех других передовых направлений, имеют огромный эвристический потенциал роста.

Специалисты, которые сегодня работают в области когнитивных наук, решают задачи в рамках разных концепций. Несмотря на различие теоретических подходов, им удастся совместно двигаться в одном направлении – к описанию многоуровневой организации когнитивных процессов.

Когнитивная наука изучает процессы приобретения, хранения, преобразования и использования знаний человеческим мозгом. Она возникла в конце 50-х годов прошлого века как совокупность естественных, точных, гуманитарных наук. В 1980-х годах в изучение мозга и его функций включилась молекулярная биология и в этой области были сделаны огромные открытия. В начале XXI века интерес в мире к ней чрезвычайно возрос. Для разработки целостной модели когнитивных процессов часто информационного подхода недостаточно. Такая модель может быть создана только на перекрестке многих подходов. Когнитивными исследованиями занимаются нейробиологи, нейрофизиологи, психологи, лингвисты, информатики, создатели искусственного интеллекта, философы [126, 78–80]. Возможности для исследований резко расширились благодаря тому, что ученые получили в свое распоряжение высокотехнологичное оборудование – различного типа томографы, комплекс для исследования движения глаз и другие приборы.

Понятие «когнитивность», «когнитивная наука», впервые было введено в практику в 1973 г. известным английским ученым-физиком и химиком-теоретиком К. Лонге-Хиггинсом, который занимался изучением проблем деятельности мозга человека и развития искусственного интеллекта. Существует довольно большое количество определений когнитивных наук. Обычно к ним относят: экспериментальную психологию познания, нейронауку, компьютерную науку, искусственный интеллект, философию сознания, когнитивную антропологию и лингвистику.

Вообще, термин «когнитивность» используется в различных контекстах, обозначающих в целом способность к умственному восприятию и переработке внешней информации. Когнитивная наука нацелена на изучение и понимание так называемых психических состояний (то есть убеждений, желаний и намерений). Кроме того, понятие «когнитивность» используется и в более широком смысле, обозначая сам акт познания или же само знание. В этом случае оно интерпретируется в культурно-социальном смысле как обозначающее появление и становление знания, процесс мышления и конкретное интеллектуальное действие. Термины «когнитивность» и «когнитивные процессы» часто применяют к таким понятиям, как память, внимание,

восприятие, воображение, действие и принятие управленческих решений и др.

Эмоции традиционно не относили к когнитивным процессам, однако сейчас при разработке искусственного интеллекта с использованием возможностей ИКТ этот подход постепенно меняется [11, 440]. Проводятся исследования, изучающие когнитивную составляющую эмоций, а также личностные способности к «осознанию» механизмов познания, известные как «метакогнитивность». «Искусственный интеллект», является одним из разделов когнитивной науки и важнейшим направлением инновационной деятельности, особенно в XXI в., когда идет процесс конвергенции нано-, био- и инфотехнологий.

Проблема сознания и его природы – традиционно философская проблема. Однако в последние годы она стала открываться заново и переосмысливаться в качестве междисциплинарной. Это переосмысление было стимулировано достижениями когнитивных наук, нейробиологии, психолингвистики и работами в области искусственного интеллекта. Уже в своем названии эти науки отражают междисциплинарный характер когнитивных исследований.

В рамках когнитивных исследований проблематика – природы человека стала особенно актуальной в философии и методологии науки. Философы веками изучали сущность человека: она менялась с развитием социума и культуры. Природа же его считалась неизменной. Но появились и стали быстро развиваться нано-, био-, инфо- и когнитивные технологии. Они позволяют «конструировать» человека. Менять его органы, продлевать жизнь, воздействовать на мышление, программировать восприятие, корректировать эмоции, улучшать память. Мы можем в итоге получить другое мыслящее существо.

Встает вопрос: как далеко мы можем зайти в искусственном преобразовании природы человека? И во благо ли это будет человечеству? Есть такой закон: чем сильнее развита цивилизация технологически, тем сильнее должны быть у нее моральные запреты. Те цивилизации, у которых технологическое и моральное развитие не шло параллельно, как правило, эволюцией выбраковывались. Мы встали на этот путь. Успеем ли с него сойти? Некоторые экологи считают, что человеческой цивилизации, если она также механически будет развиваться в своем воздействии на природу, осталось лет 50-100 до точки не возврата, когда уже ничего исправить нельзя [130, 27]. Успеем ли мы нравственно, морально измениться настолько, чтобы то, что мы делаем, было не во вред человеку?

Квантовая механика, первая из естественных наук (наук о природе), столкнувшись с феноменом сознания, вот уже почти 100 лет пытается его осмыслить на естественнонаучной основе. Квантовые парадоксы, фундаментальный вопрос о роли сознания наблюдателя и проблема измерения его, сделали проблемное поле феномена сознания одним из центральных в квантовой механике [70, 62]. Сознание – это то же самое явление, которое в квантовой теории измерений фигурирует как редукция состояния или выбор альтернативы, как разделение квантового мира на классические альтернативы. Мир – один: квантовый, и он представляет собой суперпозицию бесконечного

множества классических миров. Сознание наблюдателя – способность живых существ к выбору той или иной классической альтернативы, которую они приобрели в процессе эволюции.

Эта модель, при всей ее непривычности, оказывается весьма эвристичной, способствуя становлению постнеклассического понимания субъективной реальности. В этом ключе заслуживающей особого внимания и дальнейшей разработки представляется развиваемая в последние годы В.И. Аршиновым, В.Г. Будановым, Я.И. Свирским идея синергической коммуникации. Как отмечал основоположник синергетики Г. Хакен, если синергетика должным образом описывает принципы работы головного мозга, то онтология феномена сознания лежит в области *коммуникации* [29, 26–28]. Именно понятие коммуникации может стать как связующим звеном, объединяющим различные аспекты сознания и объединяющее под собой естественнонаучные и гуманитарные дисциплины. Ведь сознание – это всегда коммуникация, абсолютно с любой точки зрения: будь то когнитивная, феноменологическая, нейрофизиологическая или любая другая точка зрения.

И особенно очевидна роль синергетики в исследовании деятельности мозга. Действительно, мозг представляет собой сверхсложную динамическую систему, состоящую из порядка 10^{12} нейронов, которые, взаимодействуя между собой на микроуровне, порождают некое явление на макроуровне. С одной стороны, каждый нейрон головного мозга в подавляющем большинстве случаев либо возбуждается, с другой стороны, либо не возбуждается. И в этом смысле, на первый взгляд, система «мозг» представляет собой цифровую двоичную систему.

Многообещающие перспективы открывает *синергетика* как нелинейная наука о сложности. Синергетика наводит мосты между разными уровнями описания сложных развивающихся систем, включая и нейроподобные коммуникативно-связанные автопоэтические системы, одним из примеров которых является человеческий мозг. Конструктивное знание таких систем представляет собой существенный шаг в понимании перспектив использования нанотехнологий в области нейрофизиологии, возможности реализации искусственного интеллекта, установления физических связей между «живыми» нейронами и наночипами.

Синергетика же в ее постнеклассическом междисциплинарном и, одновременно, трансдисциплинарном осмыслении это, прежде всего, наука о нелинейной (циркулярной) коммуникации, имеющей несколько уровней, где в итоге, на высшем уровне межличностной коммуникации, речь идет о коммуникации как обмене состояниями сознания [170, 419–420].

Нейробиологии позволяет описать способы передачи сигналов нервными клетками, механизмов интеграции нервных клеток, на основании которых возникают высшие нервные функции мозга. В качестве главной характеристики нейрона, как элемента более общей структуры, выступает наличие механизма, обеспечивающего передачу сигнала. В результате анализа работы нервной системы на клеточном уровне можно выделить ряд свойств нервных клеток, необходимых для реализации функций передачи сигнала:

а) нервные клетки, участвующие в обмене химическими веществами с окружающей средой; б) нервные клетки для быстрой передачи сигналов между ними (эту функцию выполняют синапсы); в) должны существовать механизмы для взаимодействия между нейронами: эта функция выполняется за счет химического или электрического взаимодействия; г) должны существовать механизмы ответной реакции на активацию синапсов; е) механизмы активации в пределах единичного нейрона [70, 288–290].

Здесь же возникает важнейший в свете развития нанотехнологий и когнитивных наук сюжет из области нейробиологии – радикально новая концепция живых систем – концепция автопоэзиса. В основе ее лежит принцип: «Живые системы – это познающие системы, а жизнь – это процесс познания». Одним из центральных понятий данной концепции выступает *онтогенез* – история структурных изменений конкретного живого существа без потери этим единством своей организации. Подобные структурные изменения, вызываемые либо взаимодействием с окружающей средой, либо его внутренней динамикой, происходят непрерывно.

Таким образом, мы имеем цепочку взаимных рекурсий, выстраивающих новую междисциплинарную теорию сознания: *нанонаука – синергетика – онтогенез – коммуникация* как условие динамического единства сознания, рефлексивно «объединяющего» связку эпистемологического поля постнеклассической науки, включающего как познающего субъекта, так и познаваемый объект.

Значительный эвристический потенциал в познание несет когнитивная психология. В чем её суть? Когнитивная психология – это одно из самых популярных научных направлений зарубежной психологии. Это направление исследований в основном сформировалось в 1960-х гг., а итоги первого этапа его развития были подведены в монографии У. Найссера «Когнитивная психология», вышедшей в свет в 1967 г. Она и дала название новому направлению психологической мысли.

Когнитивная психология – раздел психологии, изучающий когнитивные, то есть познавательные процессы человеческого сознания. Исследования в этой области обычно связаны с вопросами памяти, внимания, чувств, представления, информации, логического мышления, воображения, способности к принятию решений. Многие положения когнитивной психологии лежат в основе современной психолингвистики. Это направление возникло под влиянием информационного подхода. Когнитивная психология во многом основывается на аналогии между преобразованием информации в вычислительном устройстве и осуществлением познавательных процессов у человека.

Когнитивная психология изучает то, как люди получают информацию о мире, как эта информация представляется человеком, как она хранится в памяти и преобразуется в знания и как эти знания влияют на наше мышление и поведение. Таким образом, охватываются практически все познавательные процессы – от ощущений до восприятия, распознавания образов, памяти, формирования понятий, мышления, воображения. К основным направлениям когнитивной психологии, получившей за несколько десятилетий широкое

распространение во многих странах, относят также обычно исследования по проблемам психологии развития когнитивных структур, по психологии языка и речи, по разработке когнитивных теорий человеческого и искусственного интеллекта [48, 132].

Наибольшее распространение получил вычислительный вариант, где психика представляется в виде устройства с фиксированной способностью к преобразованию сигналов. Здесь главная роль отводится внутренним когнитивным схемам и активности организма в процессе познания. Методом анализа функционирования этой системы стал микроструктурный анализ психических процессов. Серьезное достоинство когнитивной психологии – точность и конкретность полученных данных, что частично приближает психологию к тому недостижимому идеалу объективной науки, к которому она стремилась много веков. Однако в данном случае, как и в других аналогичных, точность достигается за счет упрощения и игнорирования неоднозначности человеческой психики.

Когнитивная психология тесно связана с когнитивной антропологией и является одним из ее оснований. Их понятийный аппарат в значительной мере пересекается, хотя когнитивную психологию более всего интересует как, с помощью каких категорий и концепций, можно объяснить усвоение, классификацию, запоминание знаний, а когнитивную антропологию – то, как с помощью этих категорий и концепций можно объяснить культуру и связь между психикой и культурой. Главным принципом, на основании которого рассматривается когнитивная система человека, является аналогия с компьютером, то есть психика трактуется как система, предназначенная для переработки информации.

Дело в том, что психологи сегодня нуждаются в сотрудничестве с генетиками, чтобы на генетическом уровне найти объяснение, например, такому психологическому факту, что одна и та же стрессовая нагрузка приводит у разных людей к различным последствиям, или что некоторые люди, судя по всему, не способны учиться на своих собственных ошибках. В связи с этим в настоящее время складывается новое научное направление – «когнитивная геномика». Сотрудничество нейрофизиологов и экономистов также уже породило новые области исследований – «нейроэкономику» и «нейромаркетинг», изучающие мозговые механизмы решений, которые приводят человека к успеху или к финансовым потерям.

Очевидно, что в этом комплексе разных – естественных и гуманитарных наук – должен быть стержень, вокруг которого группировались бы все остальные. Б.М. Величковский считает, что «центром всего комплекса когнитивных наук становится психология». К сожалению, когнитивная психология сегодня – не самое сильное звено отечественной науки. А ведь над когнитивными проектами работают ведущие лаборатории большинства университетов и научных центров Западной Европы, Японии и США, и нельзя допустить, чтобы Украина осталась на обочине мирового научного и технологического развития.

Следует отметить, что, несмотря на ряд ограничений и недостатков когнитивной психологии, ее представителями получено много важных данных, делающих более понятным процесс познания в целом, и установлено немало закономерностей отдельных познавательных процессов. Очень интересны, например, результаты исследования репрезентации знаний в памяти человека, механизмов, обеспечивающих избирательность восприятия и т.д. Кроме того, убедительно показана взаимосвязь различных познавательных процессов, которая игнорировалась в рамках «функционального» подхода. Наконец, в когнитивной психологии разработано большое количество остроумных, оригинальных методик экспериментального исследования познавательных процессов.

Итак, когнитивная психология основывается на представлении о человеке как системе, занятой поиском сведений об объектах и событиях окружающего мира, а также перерабатывающей и хранящей поступающую информацию. При этом отдельные познавательные процессы обеспечивают реализацию разных стадий переработки информации. Одной из главных причин, приведшей к возникновению такого подхода, многие считают создание компьютеров, поэтому часто говорят об использовании когнитивистами «компьютерной метафоры».

Для того, чтобы почувствовать принципиальное отличие между созданным природой мозгом и произведенным человеком компьютером, достаточно обратиться к рассмотрению вопроса о восприятии объектов окружающего мира, что представляет собой необходимую основу любого когнитивного процесса.

Мозг человека, и в первую очередь его лобные доли, по определению известного ученого Э. Голдберга, являются важнейшим центром, направляющим развитие человека и человечества в целом. Об этом можно судить по содержанию его известной книги «Управляющий мозг: лобные доли, лидерство и цивилизация» [42, 5–8]. В лобных долях находится один из управляющих центров воздействия человека на окружающий мир, а следовательно, и на развитие инновационной цивилизации и экономики.

Лобные доли исключительно важны для познания и формирования высших форм поведения человека (формирование и принятие целей, анализ, оценка, планирование деятельности и пр.). Именно они, по Э. Голдбергу, – главные управляющие мозга, координирующие все его функции. Мозг – это глобальная конструкция природы, которая охватывает практически все направления и формы деятельности человека, включая государственное управление и бизнес, инновационную сферу, культуру, искусство, религию. По мнению Э. Голдберга, лобные доли фактически являются «органом цивилизации». Можно добавить, что это орган инновационной цивилизации, который, как представляется, особенно активно проявит себя в XXI в. Этому, в частности, будет содействовать применение когнитивных технологий, включая технологии повышения эффективности интеллектуального потенциала человека, его мышления, сознания и разума.

В соответствии с некоторыми идеями и гипотезами ученых физиков,

биологов, нейропсихологов и других человеческий мозг работает на принципах квантовой механики. В настоящее время рассматриваются такие идеи функционирования мозга, которые связаны с биомагнетизмом, магнитным резонансом и спиновым эффектом, что привело к созданию технологий ядерномагнитной томографии сканирования мозга человека.

Не исключено, что в перспективе развитие ИКТ на основе нанотехнологий даст возможность создать такие блоки памяти, которые будут вмещать всю эту информацию в мозге конкретного индивидуума. Это увеличит его интеллектуальные и когнитивные возможности намного порядков выше, чем это имеется у биологического мозга. Встает вопрос: к каким последствиям это приведет самого человека и цивилизацию в целом? С одной стороны, например, это может оказать помощь в борьбе с болезнями Альцгеймера и Паркинсона, которые считаются неизлечимыми в настоящий момент, а с другой – военной.

Как отмечено в докладе, составленном для разведывательного управления Министерства обороны США, «число людей в нашем разведывательном сообществе, осведомленных о научном прогрессе в этой области, крайне мало. В этой связи практически невозможно предсказать, какие сюрпризы нас ожидают. Это «черная дыра», которую необходимо заполнить светом» [161, 24]. По мнению авторов доклада, в этот период в области нейрофизиологии, могут с высокой долей вероятности появиться новые медицинские препараты и технологии. В США ведутся работы по созданию устройств, воздействующих на мозг микроволновыми импульсами. Принцип действия этого оружия основан на нагреве внутренних тканей головы короткими микроволновыми импульсами. Серии таких импульсов воздействуют на человека громкостью и раздражающим характером звуков. Звук возникает как бы внутри мозга и заблокировать его практически невозможно.

Мозг обладает значительными способностями к восприятию мира. Посмотрим по сторонам – взгляд немедленно охватывает огромное количество объектов: книги, телефон, столы, картины, здания – причем каждый из этих объектов человек в состоянии распознать и классифицировать. Не менее очевидна наша способность видеть, слышать, обонять и осязать бесчисленное количество вещей. Для компьютера же подобный перцептивный процесс обработки информации представляет крайне сложную проблему.

Какие когнитивные способности используют люди при восприятии мира? Прежде всего, человек использует свои знания об окружающем. Само распознавание организовано неким иерархическим образом, базируясь на имеющемся опыте. Помимо этого у человека присутствуют определенные представления о том, что он может ожидать, встретить. Восприятие инициируется внешними стимулами – свет, звук, молекулярные соединения, давление. Эти сигналы обнаруживаются органами чувств и конвертируются в нервные сообщения, понимаемые мозгом. При этом количество информации, доступное органам чувств, огромно, как показывают расчеты, одна только

зрительная система может передавать в мозг до 4×10^6 бит информации в секунду [65, 82–84].

Интересным представляется сравнительный анализ моделей естественного нейрона в нейробиологии и искусственного в компьютерных науках соответственно. Обратившись к представлению о нейроне в нейробиологии, необходимо выделить ряд существенных отличий между пониманием естественного нейрона и в кибернетике, реализованного в исследованиях по искусственному интеллекту его моделью. Эти отличия можно сформулировать так:

1. По данным современной нейробиологии, в нервной системе имеют место множество различных по форме и строению нейронов, что далеко от реализованного в кибернетике представления о единообразии элементов искусственной нейронной сети.

2. В нейробиологии существует представление о многообразии типов межнейронных взаимодействий. Современный уровень развития кибернетических моделей искусственных нейронных сетей не реализует такого разнообразия взаимодействий между своими элементами.

3. Описание дистантных форм межнейронного взаимодействия химического синапса в нейробиологии указывает на то, что в естественных нейронных сетях важной характеристикой является временная задержка в передаче сигнала. Реакция нейронов даже при стандартном, «классическом» соединении на 5-6 порядков медленнее, чем реакции кремневых элементов искусственной сети. Длительность событий в кремниевых элементах измеряется в наносекундах, в естественных нейронах – в миллисекундах.

4. Динамика развития искусственных нейронных сетей позволяет проиллюстрировать положение о фрагментарном характере заимствования представлений о структуре интеллектуальной функции и об отсутствии полного изоморфизма между структурами теоретических концептов, и принципами организации компьютерных моделей.

В ходе развития компьютерной модели может происходить как уточнение, заимствование на более глубоком уровне структур, сформированных в рамках различных теоретических концепций, так и отдаление компьютерной модели от своего прототипа. Так, в современных кибернетических моделях сделана попытка внедрения характеристики времени в функционирование сети, с целью создания динамических сетей, обладающих памятью. Эти идеи, по утверждению самих кибернетиков, имеют своё нейробиологическое объяснение.

Несмотря на аналогию с наличием у биологического нейрона временной задержки, на этом сходство кибернетической модели и её биологического прототипа заканчивается. В кибернетической модели на современном этапе в качестве основного типа взаимодействия между нейронами принимается *однонаправленное*. На основе такого типа взаимодействия функционируют искусственные сети прямого распространения. Несмотря на то, что в кибернетике сделаны попытки внедрения в сети обратных связей, этот тип не является основным для кибернетических моделей, в то время как в

нейробиологии все больше внимания уделяют именно нестандартным типам синаптических связей [78, 290].

Компьютерная модель, разработанная в рамках структурного направления, придерживается идеи нейрона как базового элемента нейронной сети, однако она лишь фрагментарно использует теоретические представления о молекулярном строении нейрона. Кроме того, схема биологического нейрона в кибернетике крайне искаженно репрезентирует свой биологический аналог. Подобные затруднения обусловлены отсутствием в нейробиологии законченной модели не только нервной сети, но также и нейрона как единицы этой сети.

Технологию нейронных сетей, эволюционной кибернетики, генетические алгоритмы чаще всего определяют как бионический подход к разработке систем искусственного интеллекта. Бурное развитие и широкое внедрение вычислительной техники, успехи в области искусственного интеллекта, с одной стороны, увеличивают творческие и созидательные возможности человека, с другой стороны, оттесняют его от непосредственного участия в принятии решений на основе всестороннего адекватного анализа информации.

Вычислительная техника уже сегодня способна работать со скоростью до десяти миллиардов операций в секунду (это равносильно прочтению около 1000 энциклопедических томов в секунду). ЭВМ позволяют решать сложные вычислительные задачи и моделировать любые объекты и процессы, для которых существуют адекватные алгоритмы. У человека же наиболее информативный канал – зрительный, он лучше воспринимает графические образы. Известно, что человек может читать текст со скоростью 50-100 знаков в секунду, а воспринимать графическую информацию в 10000 раз быстрее, чем цифровую. Поэтому так важно визуализировать цифровую информацию.

Важную роль в когнитивных науках выполняет теория искусственного интеллекта. Официальной датой рождения искусственного интеллекта считается 1956 год. По инициативе одного из самых авторитетных специалистов по данной тематике *Дж. Маккарти* в Дартмутском колледже состоялся специализированный двухмесячный семинар. На нем были сформулированы основные задачи, которые предстояло решить новому научному направлению. Были рассмотрены такие аспекты искусственного интеллекта как компьютерное программирование, способность машины к пониманию естественного языка, нейронные сети, проверяемость, креативность и многие другие. В области «искусственного интеллекта содержание когнитивных исследований составляют имитация и формализация познавательных процедур, реализующих приобретение нового знания» [156, 8]. Благодаря Дартмутскому семинару в научном мире закрепилось название «Искусственный интеллект» (далее ИИ).

Искусственный интеллект – одна из новейших наук, появившаяся во второй половине XX века на базе вычислительной техники, математической логики, программирования, психологии, лингвистики, нейрофизиологии и других отраслей знания. В то же время под искусственным интеллектом понимаются технические системы, компьютеры, обладающие определенными характеристиками и функциями. На современном этапе исследования по ИИ представляют собой множество различных подходов и направлений. В массиве

литературы, посвященной ИИ, практически отсутствуют исследования, которые бы репрезентировали всю область знаний в целом.

Человек – неперемutable условие функционирования техники, которая выступает как материальное средство выполнения определенных трудовых функций его. Техника, на протяжении своей истории, все в большей мере замещала нетворческие стороны физических трудовых функций человека, то ныне она начинает выполнять уже умственные и даже в определенной степени творческие функции людей. Эти проблемы лежат уже в русле задач создания искусственного интеллекта.

Поскольку речь идет об автоматизации умственных способностей человека, точнее об имитации естественного интеллекта, правомочно вначале выяснить: что понимается под естественным интеллектом? Интеллект (от лат. *intellektus* – понимание, разум, ум) – в широком смысле вся познавательная деятельность человека, в более узком – мышление, а также способность рационального познания в отличие от таких, например, духовных способностей, как чувства, воля, интуиция, воображение.

По мере совершенствования компьютеры стали принимать участие в творческих процессах: сочинять музыкальные мелодии, стихотворения, осуществлять перевод текста с одного языка на другой, распознавать образы. Оказалось, что с помощью ЭВМ и соответствующих программ можно автоматизировать интеллектуальные виды человеческой деятельности. Об интеллекте компьютера можно было говорить, если бы он сам на основании собственных знаний сумел бы составить программу решения задач.

Искусственный интеллект ставит своей целью создание программно-аппаратных средств ЭВМ позволяющих: 1) имитировать на ЭВМ отдельные элементы творческого процесса, 2) автоматизировать целенаправленное поведение роботов, 3) обеспечивать диалоговое общение с ЭВМ пользователей на языке их предметной области, создавать экспертные системы. В теорию искусственного интеллекта как научного направления входит теория программирования, включая теорию самих ЭВМ [39, 174–175].

К числу этого класса задач включают игру в шахматы, доказательство теорем, общение с человеком на естественном языке, перевод с одного языка на другой, способность программ к обучению и самообучению, автоматическую коррекцию, самоконтроль, наконец, способность вырабатывать новые знания и подготавливать их для принятия ответственных решений. На первый план выдвигается организация знаний в системах ИИ, организация диалогового общения ЭВМ с человеком, создание систем гибридного интеллекта объединяющих мыслительные способности людей с возможностями ЭВМ.

Таким образом, искусственный интеллект не есть нечто, существующее независимо от естественного интеллекта. Он является техническим, инструментальным продолжением последнего, усилителем интеллектуальных способностей. В настоящее время в сфере междисциплинарных научно-практических областей исследования по созданию искусственного интеллекта занимают одно из центральных мест. В связи с этим возникает вопрос о соотношении естественного и искусственного интеллектов.

Ответ на него не однозначен. Одни, составляющие лагерь технократических *оптимистов*, считают что различие между этими двумя видами интеллекта не качественное, а чисто количественное, преодолеваемое в ходе стремительного развития пятого поколения ЭВМ. Другие - технократические *пессимисты* – напротив, утверждают, что между естественным и искусственным интеллектом лежит «китайская стена», не преодолеваемая ни в каком будущем в принципе. Чтобы найти правильное решение этой довольно таки сложной проблемы, посмотрим, что общего имеется для естественного и искусственного интеллектов, и в чем их различие.

Сходства естественного и искусственного интеллектов следует искать в тезисе, что интеллектуальная деятельность имеет машино-операционную природу. Такой тезис выдвинул Р. Декарт и в нем берет свое начало компьютерный оптимизм. Последний – считает человека просто системой для обработки информации, а его мозг – машиной для мяса. Приверженцы создания искусственного интеллекта не видят никакого качественного различия между мозгом человека и ЭВМ. По их мнению здесь различие чисто количественное и, если создать ЭВМ с числом запоминающих ячеек равному числу нейронов головного мозга, то никакого качественного различия между человеком и ЭВМ не было бы.

Суть вопроса состоит в том, что мышление можно рассматривать как тип вычисления. Под вычислением в теории алгоритмов понимается последовательность, сменяющих друг друга по определенному закону, состояний алгоритмической системы. Каждое из этих состояний представляет собой две позиции – состояние программы и состояние памяти. Конечное состояние памяти называется результатом вычисления. Если говорить упрощенно, то вычисление – это определенная в соответствии с заданным алгоритмом последовательность операций, осуществляемая над входными данными, дающая в результате выходные данные – результат вычисления [39, 177–178].

Э. Пилишин в книге «Вычисление и познание» пишет, что познавательная деятельность, осуществляемая мозгом, заключается в решении тех или иных задач через соответствующие операции и процедуры. Последние являются набором элементарных операций и состоящих из них алгоритмов. Но ЭВМ также реализуют программы – систему правил и алгоритмов, которые могут быть представлены через соответствующие вычисления и вычислительные процедуры. Поэтому вычисление можно рассматривать как модель и даже эквивалент познания. Но поскольку познание не является простым отображением объективной реальности, Э. Пилишин выдвигает тезис о функциональных архитектурах – наборе определенным образом структурированных операций, выполняемых устройством, осуществляющим познавательный, интеллектуальный процесс. Таким устройством может быть мозг или компьютер.

Таким образом, сходство естественного и искусственного интеллектов вытекает из утверждения о принципиальной идентичности элементарных операций человеческого и машинного «мышления».

Процессы познания, чувственные образы могут быть более или менее адекватно смоделированы и реализованы на дискретных электронных вычислительных системах. Такие системы по определенным параметрам вполне адекватны аналоговым устройствам. Правда некоторые сторонники этой точки зрения сомневаются в том, что человеческий мозг работает по принципу аналогового устройства и утверждают, что мышление можно моделировать на ЭВМ до некоторой степени адекватности, которая со временем будет возрастать а, следовательно, будет возрастать степень приближения искусственного интеллекта к естественному.

Основной тезис, определяющий сходство естественного и искусственного интеллектов, заключается в возможности трактовки мышления как определенного типа вычисления. Этому тезису противостоит ряд положений, характеризующих качественное различие этих интеллектов. При классическом подходе «интеллект рассматривается в основном как обработка информации, происходящая в мозгу. В последнее время все больше внимания завоевывает мысль, что интеллект – это способность (функция) организма, взаимодействующего с окружающим миром. То есть он зависит не от одного лишь мозга, но и от взаимодействия мозга, тела и окружения» [155, 181].

Наиболее общие и принципиальные различия между естественным и искусственным интеллектами имеет философский смысл. Суть этого различия вытекает из философского понимания взаимоотношения различных форм движения материи, которые не только взаимосвязаны друг с другом, но и качественно различны. С философской точки зрения – нельзя более высшие формы движения материи (в данном случае – социальную, к которой принадлежит сознание человека) сводить к более низшим (механической, физической, биологической), которые могут проходить в компьютере.

В этом случае важным является различать вопросы о том, может ли машина мыслить и о том, можно ли искусственным путем создать мыслящий объект. По нашему мнению, если неразумная природа создала человеческий разум, то почему последний не может создать мыслящий объект? Но это будет уже не модель человеческого мозга, а искусственно созданный мозг. Однако искусственный интеллект не синоним искусственного разума. Модель же мозга, а именно о моделировании человеческого мозга и его мыслительных способностей идет речь, всегда будет отличаться от естественного интеллекта как модель от модулируемого объекта.

Далее следует указать на различие между естественным и искусственным интеллектом по происхождению. Интеллектуальные способности человека есть результат биологической и социальной эволюции. Уникальность человека состоит в том, что он характеризуется единством законов природы и законов общества. Природа человека биосоциальна, сущность человека социальна, это совокупность устойчивых общественных отношений определяющих внутреннюю логику развития человека. Человек как живой организм возникает естественно, путем дифференциации единого материального зародыша.

Искусственный интеллект есть результат научно-технического развития. Он возникает путем искусственного соединения заранее подготовленных и

изначально различных деталей. Поэтому искусственный интеллект является именно искусственным, то есть вторичным, производным по отношению к деятельности человека. В данном случае речь идет о различных источниках происхождения, определяемых качеством различных форм движения материи [194, 317].

Мышление – уникальная способность человека, возникшая на основе активно-преобразовательного отношения человека к объективной и субъективной реальности. Оно связано с телесностью человека, его эмоциями, чувствами, несет с собой определенную психологическую окраску. Никакого сознательного отношения к миру, никаких эмоций и чувств у машины нет. Компьютерное мышление представляет собой имитацию интеллектуальной деятельности человека. У компьютера нет ни тела, ни эмоций, ни потребностей. Он лишен социальной ориентации, которая приобретается жизнью в обществе, а именно она делает поведение человека разумным.

Человек способен мотивированно, то есть целенаправленно, в зависимости от конкретных условий изменять программу своих действий, притом так, что новая программа строго логично не вытекает из старой. Главное в процессе мышления – умение ставить задачу и самопрограммироваться на ее решение. ЭВМ может решить ту или иную задачу или проблему, но она не может ее поставить [162, 349].

Характеризуя различия между естественным и искусственным интеллектом, следует указать на то, что мозг человека оперирует понятиями, суждениями, имеющими диалектический характер, в то время как машина оперирует вычислениями по законам формальной логики. Интеллект человека связан с абстракциями, лишеными чувства, наглядности, а это отсутствует у ЭВМ. В работе человеческого мозга большое значение имеют бессознательная деятельность, интуиция, творчество, они не могут быть формализованы, а поэтому представлены в виде компьютерных программ.

Можно отметить еще некоторые отличия естественного интеллекта от искусственного. Мозг – принципиально аналоговое устройство. Психика является органически целым процессом. Здесь нет отделенных друг от друга частей. Компьютер же – дискретно-цифровое устройство, и он может лишь отчасти моделировать более сложную аналоговую деятельность.

Техника и мышление основываются на принципиально различных типах взаимосвязей между их компонентами. Мышление человека функционирует на основе сознательного и бессознательного. Психика изначально включена в непрерывное и динамичное взаимодействие человека с миром, является процессом этого непрерывного, постоянно изменяющегося и развивающегося взаимодействия. Отражая непрерывную изменчивость условий жизни, психика является предельно практичной и непрерывной. Что касается компьютера, то он работает с перерывами, его можно включить или выключить [162, 345–346].

В силу указанных факторов, которые традиционно были связаны с человеческим интеллектом, уже переданы ЭВМ и ею выполняется, за человеком остается истинно человеческое интеллектуальное поле. По всей видимости, человеческий интеллект можно будет определить как нечто, что нельзя сделать

с помощью машин. То интеллектуальное, что со временем перейдет машине, перестает быть таковым и становится искусственным. То, что является интеллектуальным, остается вне функций ЭВМ. Машина не решает за нас человеческих проблем – любви и дружбы, радости и печали.

Видимо, проблему соотношения естественного интеллекта и новых информационных технологий следует обсуждать в таком виде: какую пользу, а не угрозу, может принести развитие искусственных интеллектуальных систем? Это принципиально важно, поскольку мы тем самым меняем мировоззренческий аспект анализа проблемы и получаем возможность рассматривать ИИС как фактор роста индивидуального человеческого ресурса и интеллектуального ресурса всего человечества. Иначе мы рискуем заикнуться только на негативном сценарии. А вот те преимущества, имеющиеся уже сейчас и которые смогут появиться в будущем: увеличение свободного времени, помощь в процессах принятия решений, формирование сетевого интеллекта и т.д. – анализ всех этих эффектов будет очень полезным.

Искусственный интеллект – это техническая система, способная осуществлять некоторые интеллектуальные функции. По мере совершенствования компьютера число таких функций (можно сказать даже умственных действий и интеллектуальных задач) значительно расширяется. В создании искусственного интеллекта как модели некоторых свойств и действий естественного интеллекта кибернетика достигла больших успехов [78, 290]. Созданы программы – «эксперты», формирующие общие правила для решения частичных задач, самообучающиеся программы, диагностические экспертные системы, программы для различного рода игр (морской бой, шахматы), проводятся интересные работы в области «машинного зрения», то есть распознавания образов.

Но усложнение интеллектуальных функций ЭВМ имеет свои границы, связанные не только с огромной сложностью и «тонкостью» устройства человеческого мозга как биологического феномена – продукта двух миллионов лет эволюции и социальной природой естественного интеллекта. Поэтому техника, даже самая совершенная, всегда была и будет лишь средством деятельности человека, который определяет цель функционирования техники. Вместе с тем, развитие техники идет в направлении все большей замены трудовых функций человека техническими устройствами. Это и является смыслом научно-технического прогресса.

Область ИИ за сравнительно короткий период существования доказала свою *практическую значимость* [65, 80–84]. Вот некоторые области, в которых исследователи добились значительных результатов.

1. *Интеллектуальные игры* (первая компьютерная программа, которая смогла одержать победу над чемпионом мира по шахматам Г. Каспаровым и др.).

2. *Автономное планирование*. Программа Remote Agent, разработанная в рамках американского агентства NASA является первой бортовой автономной системой планирования, предназначенной для управления и составления расписания операций для космических аппаратов.

3. *Автономное управление.* Система компьютерного зрения, обученная управлению автомобилем, была использована при пилотировании микроавтобуса, управляемого компьютером, и использовалась для проезда по США (при этом человек принимал управление на себя только в 2% случаев).

4. *Медицинская диагностика.* Диагностические экспертные системы, основанные на вероятностном анализе, достигли достаточно высокого уровня в некоторых областях медицины.

5. *Решение задач* и понимание естественного языка.

В рамках исследований по ИИ активно развиваются такие практически значимые направления как распознавание образов, оптическое распознавание символов, распознавание письменной речи, распознавание устной речи, распознавание лиц, искусственное творчество, компьютерное зрение, техническая диагностика, теория игр, стратегическое планирование, игровой искусственный интеллект, обработка естественного языка, его перевод, нелинейное управление и робототехника.

Несмотря на существующий огромный интерес к области искусственного интеллекта со стороны, как практиков, так и теоретиков, в настоящее время в ней отсутствует единый взгляд на предмет исследования [184, 192]. Каждое направление представляет свой подход к решению определенного круга задач, провозглашая свой метод как максимально эффективный. Ряд авторов описывают современное состояние области ИИ термином «*фракционность*». Одной из причин такой разобщенности альтернативных направлений является стремление получить финансовую поддержку своих исследований и лишить её конкурентов.

Одновременно с констатацией существующей разобщенности современных областей ИИ необходимо отметить противоположную тенденцию к интеграции различных подходов, наметившуюся еще в конце прошлого века. Данный процесс обуславливает необходимость развития эмпирических и теоретических способов интеграции, которые включают в себя процесс понимания структуры предмета моделирования в интересах взаимной компенсации недостатков и объединения преимуществ разнородных моделей.

В отечественной литературе пока недостаточно монографических работ, в которых компьютерные модели, используемые в технологии искусственного интеллекта, рассматривались бы с единых философско-методологических позиций. Отсутствуют и обобщающие работы, анализирующие все многообразие форм воссоздания интеллектуальных способностей человека механическими или вычислительными средствами.

Заслуживает внимания выявление предпосылок формирования структурного подхода в исследованиях по созданию ИИ, где под структурной или сетевой парадигмой понимается подход, использующий модели биологических нейронов и образуемых ими сетей для моделирования интеллектуального поведения человека, особо это проявляется при разработках роботов [131, 94–95]. Прежде чем рассматривать истоки и базовые идеи нейробиологии, которые повлияли и были заимствованы в нейрокомпьютерах,

необходимо выделить философские идеи, которые способствовали возникновению самой идеи изучения строения человеческого тела.

В качестве критики когнитивного подхода к изучению познавательных процессов следует отметить его следующие особенности. Когнитивисты, говоря о познании, абстрагируются обычно от эмоций, намерений, потребностей, то есть от того, ради чего человек познает и действует. Кроме того, в большинстве моделей процесс переработки информации осуществляется «автоматически». При этом совершенно игнорируется, сознательная активность субъекта, сознательный выбор им приемов, средств, стратегий обработки информации, а также их зависимость от деятельности, которую познавательные процессы обычно «обслуживают» (или которой они сами иногда являются) [197, 59–60].

Интересные замечания по когнитивному подходу можно найти в книге У. Найссера «Познание и реальность». Он отмечает, что познание, как правило, начинается не с поступления какой-то информации на анализаторы, а с ее предвосхищения, прогнозирования, с активного поиска определенной информации, тогда как в большинстве предложенных когнитивистами моделей это совершенно не учитывается. Он указывает, что лабораторные ситуации исследований в когнитивной психологии чрезвычайно искусственны, они почти никогда не встречаются в жизни, в повседневной деятельности. Нужно учитывать опыт, когнитивные навыки людей, а не ограничиваться экспериментами, где неопытным испытуемым приходится выполнять новые и бессмысленные задачи.

Нанотехнологиям отводится ведущая роль в когнитивных исследованиях и в грядущей научно-технической революции. Простота проектирования и изготовления сложных конструкций позволит создавать сверхмощные компьютеры, превосходящие современные по быстродействию и объемам обрабатываемой информации в миллионы раз. Суперкомпьютеры в сочетании с нанороботами позволят подробно проанализировать структуру человеческого мозга и понять механизмы его работы. Это, в свою очередь, поможет ученым создать искусственный интеллект, превосходящий человеческий. Любую работу по обслуживанию людей и обеспечению их материальными благами можно будет передать машинам [147].

Люди получают возможность модернизировать свои тела, заменяя органы и ткани более совершенными. Будет возможно даже по собственному усмотрению изменить свой внешний облик, преобразившись до неузнаваемости. Виртуальные миры, поддерживаемые сверхмощными компьютерами, откроют для людей колоссальные возможности для творчества и самореализации. За последнее время характерен возврат к технологии создания физических роботов.

Индустрия наукоемких технологий XXI века настолько удешевила практику преобразования индивидуального и коллективного сознания, что она стала общедоступной и вездесущей. Р. Курцвейл утверждает, что к 2050 году появятся нейроимпланты, которые позволят людям непосредственно подключать к своему мозгу различные устройства: дополнительную память, обучающие программы, средства, позволяющие видеть другие области спектра.

С их помощью люди смогут не только расширять свои знания и восприятие мира, но переводить свою личность в электронную форму [98].

И как только технологии нейроимплантантов станут повседневной реальностью, темпоритм эволюции планетарного социума приобретет такое ускорение, какого еще не знала вся предшествующая эволюция *Homo sapiens*'а. Под нарастающим прессингом практики применения высоких технологий материально-пространственная среда, в которой эволюционирует наш мегасоциум, будет изменяться с невиданным прежде ускорением. Практика применения хай-тек подвергнет глубоким изменениям геном человека, телесность, нейросистему, интеллект, его этико-онтологическое отношение к своему собственному бытию, к природе, к грядущей судьбе мегасоциума.

Таким образом, когнитивные науки – это мощный инструмент познания мира, общества, а также инструмент изменения сложившихся культурных моделей. Они исследуют познание и его эволюцию, интеллект, мышление, восприятие, сознание, язык как средство познания и коммуникации и мозговые механизмы познания. Они прямо или косвенно связаны с исследованиями мозга человека. Когнитивные науки включают в свое содержание: философию, нейрофизиологию и нейробиологию, когнитивную психологию и лингвистику, исследования в области искусственного интеллекта и другие науки; они несут значительный эвристический потенциал по отношению к нано-, био- и информационным технологиям. Видимо, когнитивные науки займут лидирующее положение среди НТ, БТ и ИКТ в ближайшее время.

ГЛАВА 3. ФИЛОСОФСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СИНЕРГИЙНОЙ КОНВЕРГЕНЦИИ NBIC

3.1. Конвергенция свертехнологий – современная детерминанта развития общества

Трехвековая практика реализации проекта Просвещения превратила планетарный социум не в «общество свободы, справедливости и всеобщего благоденствия», а в «глобализирующееся общество рисков». Развенчав проект Просвещения, эра супер-хайтек заменила его целой серией локальных проектов таких, как Нанотех, Биотех, Генотех, Геном человека, Протеом человека, Наномед, Нейротех, Инфотех, Искусственный суперинтеллект.

Ныне осуществляются все более дерзкие и рискованные генно-инженерийные вторжения в биокосмос, антропокосмос, социокосмос. Осуществляя широкомасштабную научно-технологическую экспансию в прежде закрытые для человека миры (наномир, мир сверхвысоких энергий, мир молекул жизни (ДНК), мир нейронов). Наш современник через несколько десятилетий создаст нанороботы, способные обмениваться информацией непосредственно с нейронами головного мозга. Вживание таких нанороботов в

тело человека превращает их в его «искусственные органы», которые позволят человеку запоминать огромное количество данных и с огромной скоростью просчитывать комбинации. Подобного рода «искусственные органы» позволят человеку взаимодействовать со Всемирной информационной сетью «напрямую», то есть через нервную систему, без каких-либо вспомогательных устройств. Все выше перечисленные научные открытия и технические их применения конвергируют между собой.

Каждая эпоха в развитии природы, человеческого общества и применяемых им технологических решений проходит под вполне определенными лозунгами, кратко и точно отражающими суть явления. Вот и начало XXI века характеризуется одним коротким словом – конвергенция. Конвергенцией (Convergo – сближаю) называется процесс сближения или схождения в различных областях естественных и гуманитарных наук (биологии, политике, экономике, технологиях, лингвистике и т. д.). Например, в биологии – это сближение признаков в результате эволюции различных групп неродственных друг другу организмов, и как следствие – приобретение ими сходного строения. В результате биоконвергенции органы, выполняющие у разных организмов одну и ту же функцию, приобретают подобные структуры и строение [207, 446].

Конвергентное сходство никогда не бывает абсолютным, глубоким. Лингвистическая конвергенция, например, характеризуется возникновением в нескольких языках, как родственных, так и неродственных, общих структурных свойств. Конвергенция в политике представляет собой процесс сближения между различными странами, находящимися на различной стадии исторического, политического, экономического и культурного развития. Политическая и социально-экономическая конвергенция особенно характерна для современного этапа эволюции и глобальной экономической, промышленной и научно-технологической интеграции.

Термин «конвергенция» получил свое признание в 1970-е годы, как следствие разработки теории конвергенции представителями институционализма (П. Сорокиным, У. Ростом, Д. Гэлбрейтом и др.), которые использовали концепцию формирования гибридной, или смешанной формы капитализма и социализма, когда индустриальная, а затем постиндустриальная цивилизации будут представлять собой некое новое общество. В начале XXI в. начинается процесс глобальной технологической конвергенции и интеграции.

Этот процесс означает не только взаимное влияние, но и взаимопроникновение технологий, когда границы между отдельными технологиями стираются, а конечные результаты появляются в рамках междисциплинарных научно-исследовательских работ (НИР) на стыке различных областей науки и технологий. Технологическая конвергенция особенно четко проявилась в настоящее время на стыке технологий, которые представляют собой слияние различных наук и технологий в единую научно-технологическую область знания. Видимо, в результате этого может возникнуть метаобласть знаний.

Конвергенция – это объединение, взаимопроникновение наук и технологий. Этот новый научно-технологический уклад базируется на так называемых НБИК-технологиях, где Н – это нано, Б – био, И – информационные технологии, К – когнитивные технологии, основанные на изучении сознания, поведения живых существ и человека в первую очередь.

О современной научно-технологической конвергенции и ее последствиях для цивилизации XXI века написано много научных исследований, публицистических и художественных произведений, особенно научной фантастики. Всемирно известный философ, футуролог и ученый С. Лем в книге «Сумма технологии» сформулировал идею «взаимного проникновения» наук и технологий (отсюда и появление названия «Сумма технологии»). Вместе с тем в этой книге он с определенной осторожностью относится к прогнозам, считая, что «ничто не стареет так быстро, как будущее... Любая, даже самая точная, наука развивается не только благодаря новым теориям и фактам, но и благодаря домыслам и надеждам ученых. Развитие оправдывает лишь часть из них. Остальные оказываются иллюзией и потому подобны мифу» [109, 615].

С. Лем фактически увидел будущую тенденцию технологической конвергенции, в частности NBIC-технологий, о которых заговорили позднее, уже в начале XXI в. Исключительно важной в этом контексте, на наш взгляд, становится высказанная им мысль о тенденции «интеграции», или в современном понимании конвергенции, нанотехнологий, биотехнологий и информационно-коммуникативных технологий.

В «Сумме технологии» С. Лем отказался от простой экстраполяции построения будущего развития цивилизации и, несмотря на то, что уже прошло более 40 лет со дня первого издания книги, его идеи остаются актуальными. Они показали свою научную значимость при формировании национальных инновационных систем и организационно-управленческих подсистем, при разработке научно-технологической политики в ряде промышленно развитых стран (США, Великобритании, Японии и др.).

Фактически сегодня как в теории, так и на практике при конвергенции используются принципы технологической синергетики, экономической и социальной синергетики (или социосинергетики), основы которой были заложены лауреатом Нобелевской премии И. Пригожиным и Г. Хакеном [153; 197]. Понятие «синергия» происходит от греческого слова *Synergos* и обозначает совместное, комбинированное взаимодействие различных факторов или векторов развития, результат взаимодействия которых и дает новый качественный эффект. Технологическая синергия NBIC-технологий, по нашему мнению, будет оказывать многофакторное воздействие на экономику XXI в., а также социальные, политические, философские, социально-психологические, морально – этические, религиозные и другие элементы инновационного развития той или иной страны. Это и приведет к синергетическому эффекту.

О конвергенции можно говорить как о процессе, создающем поле синергийных 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.

Нанотехнологии, биотехнологии, информационно-коммуникационные технологии и когнитивные технологии тесно взаимодействуют между собой и в своей совокупности формируют систему конвектированных NBIC-технологий, предопределяющих основные направления прогресса науки и технологий на современном этапе общественного развития.

Результативность подобной конвергенции обусловлена реалиями синергетического эффекта системного развития базовых технологий и науки. Конвектированные NBIC-технологии характеризуются множеством отличительных признаков. Здесь прежде всего следует выделить принципиально новые функционально качественные признаки:

– Наука является доминантой развития базовых и конвектированных технологий.

– Методология науки, оставаясь основой познания, в условиях становления когнитивных наук и развития NBIC-технологий переходит на более высокий уровень своего развития – технологию познания. В результате взаимопроникновения наук и интеграция научных знаний в общую систему научного мировоззрения происходит на уровне технологий познания.

– Технологичность процедур познания дает возможность осуществлять стратегическое планирование научной деятельности, оценивать реалистичность фантастических воззрений, упреждать риски и добиваться искомого эффекта научных исследований и разработок.

– Наука как системообразующее звено всего комплекса NBIC-технологий формирует технологический облик всей сферы производства продукции, товаров и услуг.

Последнее обстоятельство чрезвычайно важно для понимания качества развития общественного развития – прогресса или регресса, скорости и характера нововведений, масштабов структурных и динамических изменений [161, 11]. Именно эти тенденции будут постепенно формировать нашу цивилизацию в параметрах хай-тек, принципов нелинейной системы высокой сложности и самоорганизации, станут основополагающими в становлении нового социума, а в конечном итоге – планетарной цивилизации.

Конвергенция идей будущего мироустройства будоражит умы научной общественности, а резко возросшие информационные потребности современного человека неизбежно влекут за собой конвергенцию средств связи, которые составляет основу и на них зиждется вся остальная конвергенция.

Свершившаяся в конце прошлого века конвергенция телекоммуникаций и информатизации сегодня столь очевидна, что между ними практически не видно разницы, а в определенных кругах их уже принято называть одним словом – инфокоммуникации. В самом деле, создавать телекоммуникации, не планируя передавать по ним информацию, так же бессмысленно, как и сидеть с определенным объемом информации без возможности ее передать.

Новые инфокоммуникационные реалии стремительно меняют окружающий современного человека мир. Людям, далеким от мира связи,

обычно не приходит в голову строить логические цепочки от реальных благ, которые стали им доступны к инфокоммуникациям. Например, совсем недавно экономика имела вполне определенную национальность. Зато сегодня продукты перестают обладать четкой национальной принадлежностью. Продукция может производиться в любой точке мира при поступлении интеллектуального и финансового капитала из любого источника, а далее в любых сочетаниях в виде конечного блага появляться в любых точках мира для удовлетворения соответствующих потребностей. Торговля за последнее время осуществляется уже не только между продавцами одной страны и покупателями другой, а между субъектами, объединенными единой структурой (часто наднациональной) и регулярно совершающими трансграничные торговые операции [189, 14].

Работники традиционных производственных отраслей и сферы персональных услуг имеют сегодня значительно меньшую уверенность в завтрашнем дне, чем те, кто занимаются информационным анализом и синтезом. Работа последних связана с различными упражнениями ума, требует широкого общения, и при этом работник часто сам решает, что именно ему следует делать. Рынок таких работников широко раскинулся по всему миру.

Поток выделяемой обществом информации сам сегодня становится товаром, причем со стоимостью, превышающей стоимость всей остальной производимой продукции. Где находится сегодня самая эффективная технология добывания денег? *Информация, интеллект, образование* – вот те киты, на которых держится сегодня материальное благосостояние развитых стран. А доставка информационных услуг посредством услуг телекоммуникационных занимает сегодня значительную часть мирового рынка. Поэтому одной из ведущих разновидностей постиндустриального общества становится общество информационное [187, 6–8].

Но вернемся от конвергенции в обществе и умах его представителей к телекоммуникациям, по которым циркулируют информационные потоки, генерируемые человечеством. В настоящее время организация сетей связи стала поворотным моментом в их развитии. Развиваются и внедряются новые услуги и технологии, растут спросы пользователей, более интенсивной становится конкуренция среди операторов, поставщиков услуг и производителей оборудования. В связи с этим можно наблюдать конвергенцию технологий, конвергенцию сетевой инфраструктуры и конвергенцию услуг, а также конвергенцию подходов к развитию телекоммуникационной отрасли. Все это порождает, в свою очередь, новый виток конкуренции.

В настоящее время новые виды технологий появляются столь стремительно, что целые направления в развитии телекоммуникаций оказываются вдруг оснащенными устаревшей техникой или попросту отмирают. В среднем в течение последнего десятилетия в телекоммуникационном оборудовании чуть ли не каждые два года происходит технологический рывок.

Итак, правильное, точное прогнозирование построения сетей связи будущего и предоставляемых ими услуг является важным вопросом для

телекоммуникационных операторов, поставщиков оборудования и поставщиков услуг связи.

Самая простая и наглядная конвергенция, незаметно прошедшая в наши дни, это объединение в одном устройстве персонального компьютера, Интернета и телефона – *мобилка* (сотовый телефон). Вся современная техника связи управляется компьютерами, а компьютеры связываются друг с другом с помощью сетей различного назначения, в том числе и телефонных. Можно ли сегодня провести отчетливые границы между технологиями связи, как это было совсем недавно, например, между телефонной и телеграфной связью? Вряд ли. Сегодня каждая группа специалистов представляет их в меру своих интересов и эрудиции.

В самом деле, такие технологии как смартфон, обеспечивающие одновременную передачу разнообразной информации сегодня хорошо известны, имеют хорошие перспективы. При этом многие из них позволяют решать параллельные задачи в части применимости для доставки интегрированных услуг, имеют своеобразные технологические «мостики» друг к другу, а также находятся в непрерывной конкуренции: не только с точки зрения открывающихся технических перспектив и предоставляемых услуг, но и в зависимости от стоимости, надежности и других важных параметров оборудования и развития.

На волне рождения инфокоммуникаций мы видим не только конвергенцию чисто телекоммуникационных технологий, но и их конвергенцию с технологиями информационными [11, 436]. Впрочем, технология и построенные на их основе телекоммуникационные сети, – это близнецы-братья. С одной стороны, многих так вдохновили успехи сотовой подвижной связи, а это порождает дискуссии о придании беспроводным сетям приоритетного значения в мировой телекоммуникационной инфраструктуре. С другой стороны, огромная армия «традиционных» телефонистов не готова принять такие утверждения. Вряд ли какой-либо тип сетей будущего будет доминировать. Скорее всего, они будут органично дополнять друг друга [143, 134–135].

Таким образом, в настоящее время в телекоммуникационном мире еще не сформулировалось единое мнение по поводу того, как вообще нужно строить телекоммуникационную сеть. Ясно лишь то, что строительство это будет носить эволюционный характер. И в процессе этого строительства будет выясняться как перспективность, так и несостоятельность отдельных сегодняшних решений и предположений. Сетевая конвергенция – не самоцель и она не может существовать отдельно от учета номенклатуры доставляемых услуг. В эпоху конвергенции услуг и способов их доставки, когда одну и ту же услугу можно доставить клиенту несколькими способами, возникают не только новые очаги конкуренции (что для рынка - хорошо), но и кое-какие проблемы, связанные с необходимостью осознания операторами этой новой реальности.

Главным препятствием на пути конвергенции услуг, как, впрочем, и всех новых услуг связи, является отставание эрудиции (и платежеспособности) потенциальных клиентов от технических возможностей телекоммуникационных

операторов. Поэтому нужна не только соответствующая реклама, но и целенаправленная общая работа по «просвещению» клиентов. Реальным продуктом и следствием конвергенции технологий, сетей и услуг являются портативные универсальные терминалы-коммуникаторы будущего.

Главный же вопрос, который будет стоять перед творцами конвергенции услуг: кому это нужно? Нет клиента – нет и бизнеса. А ведь сегодня мы становимся свидетелями и конвергенции производителей оборудования, и конвергенции телекоммуникационных операторов. Информация о слияниях компаний, разрабатывающих новые технологии, не сходит со страниц прессы. В любом случае даже самые ближайшие перспективы развития телекоммуникаций обещают нам много интересного [76, 100].

Высокие технологии продвигаются не только на большие пространства нашей планеты, не только воздействуют на экономику отдельных стран и континентов, но и непосредственно влияют на человека и в целом на человечество. Эти технологии, являясь по своему происхождению и содержанию инновационными, оказывают стимулирующее воздействие на эволюцию всех сфер социума, то есть являются детерминирующим фактором развития общества.

Как же будет развиваться цивилизация под влиянием синергичной конвергенции свертехнологий? Рассмотрим различные уровни и формы организации общества: *технологический, экономический, социальный, культурный и биологический*.

1. Начнем с *технологического*. Формирование человека разумного неразрывно связано с появлением инструментов, а значит, технологий их изготовления и использования. Взаимосвязь различных технологических областей вплоть до XX века была не очень сильной. Появление и распространение прорывных технологий занимало длительное время (в некоторых случаях сотни и даже тысячи лет). Наука еще не являлась непосредственной производительной силой, поэтому от появления нового научного знания до технологического его внедрения проходил большой временной интервал. Соответственно, и последствия в развитии общества тоже происходили с большим интервалом (несколько поколений). Даже промышленная революция шла на протяжении жизни нескольких поколений.

С развитием высоких технологий и их конвергенцией мы впервые наблюдаем параллельное ускоренное развитие ряда научно-технологических областей, непосредственно влияющих на общество. Мы стремительно растаем во все более высокие технологии (Hi-Tech, Hi-Hume – технологии прорыва) и они вырастают в нас. Понятие Hi-Hume технологии (от англ. high-humanitarian technologies – высокие гуманитарные технологии) в последнее время все чаще употребляется как в специальной научной, так и в научно-популярной и публицистической литературе, однако его сущность недостаточно изучена. Эти технологии объявляются всемогущими и устрашающими, способными полностью изменить сознание людей, превратив их в бездумных и безвольных роботов, управляемых извне [25, 66–67].

В большинстве работ, посвященных данной проблеме, под Hi-Hume технологиями понимаются «технологии изменения человеческого сознания» или даже технологии непосредственного изменения человека. Сам же человек рассматривается как социотехническая система, а его сознание – как технологический объект, которым можно управлять, задавая определенную программу действий. Исследователь В.Ф. Чешко понимает под Hi-Hume «высокие технологии, предметом которых является преобразование био-социальной природы человека, то есть трансформация его генетического, когнитивно-логического и социокультурного кодов [212, 96]. Подобная трактовка Hi-Hume технологий характерна для трансгуманизма, с позиций которого высокие социогуманитарные технологии относятся к технологиям управляемой эволюции, которые позволят ликвидировать человеческие страдания, предотвратить старение и смерть, радикально расширить физические, умственные и психологические возможности человека.

К технологиям Hi-Hume можно отнести маркетинговые и бизнес-технологии, основная задача которых – управление поведением потребителя, формирование новых, в том числе символических и эмоциональных потребностей: управление персоналом, в частности, бизнес-инжиниринг, ориентированный на создание новых бизнес-проектов; реинжиниринг, занимающийся реорганизацией бизнес-проектов; кризисные технологии, управляющие кризисами в сфере бизнеса; коучинг-технологии, нацеленные на создание бизнес-команды, укрепление внутрикорпоративного духа, мотивирование персонала, предотвращение или устранение конфликтов в коллективе. Также к Hi-Hume технологиям относятся PR-технологии, высокие политтехнологии, технологии информационных войн. Данные Hi-Hume технологии позволяют эффективно прогнозировать социально-политические изменения и управлять ими. Одной из эффективных технологий информационной войны является, например, разрушение механизмов традиционной самоидентификации (этнонациональной, культурной, конфессиональной и др.) через проектирование в информационном пространстве искусственных вариантов идентификации, в частности, «мультикультурной идентичности».

При анализе Hi-Hume технологий следует учитывать, что они обновляются очень быстро, так как эффективны только до тех пор, пока тот, на кого они направлены, не распознал их воздействия, или пока их не скопировали конкуренты. Развитие современной экономики в условиях возрастающей конкуренции требует постоянного совершенствования Hi-Hume технологий, что дает компаниям, использующим их, серьезное преимущество на рынке. Одновременно с этим, важно оперативно распознавать Hi-Hume технологии, применяемые конкурентами, что требует от специалистов, работающих в данной сфере глубоких знаний и постоянного творческого поиска. Применение политтехнологий и технологий информационной войны, а также распознавание их применения противниками в современном мире становится условием успешного развития государства и его конкурентоспособности в мире [59, 275–276].

Сегодня в авангарде Hi-Tech информационно-коммуникативные технологии (ИКТ): персоналка (ПК), Интернет и мобильник – это лишь первые проявления того лавинообразного процесса, которые радикально изменяют нашу цивилизацию. Одновременно с ИКТ развиваются и другие направления прорыва, из которых ключевыми в данный момент становятся нанотехнологии и биотехнологии с доминантой приставки гено. И то и другое направление через 5–10 лет могут стать не менее значимыми для ближайшего будущего, чем ИКТ являются сегодня. Поэтому заглядывая за ближайшие горизонты, мы должны принимать во внимание как каждую из этих составляющих Hi-Tech в отдельности, так и их тесное взаимодействие в стремительном общем развитии [30, 196–197].

2. Экономический аспект. Каково же в перспективе влияние конвергенции на экономику? Особый интерес представляют будущие качественные изменения экономической системы под воздействием высоких технологий. Развитие экономики определяется (чем дальше, тем в большей степени) уровнем хай-тек технологий.

Развитие NBIC-технологий приведет к значительному скачку в возможностях производительных сил. С помощью нанотехнологий, а именно молекулярного производства, по расчетам специалистов, станет возможным создание материальных объектов с чрезвычайно низкой себестоимостью и будет навсегда решена проблема ресурсов. В частности, принцип изобилия ресурсов проявляется в этой области наиболее явно. Подобную ситуацию можно характеризовать как превращение природы в непосредственную производительную силу и ликвидацию в обществе традиционных производственных отношений [209, 29].

Задача развития нанотехнологий состоит в совершенствовании технологий атомно-молекулярного конструирования и создания этим путем макроматериалов. Эта задача основана на модернизации существующих производств путем введения нанотехнологических решений, материалов и дальнейшего совершенствования и перевода экономики на новые рельсы – более экономичные. Нанотехнологии меняют принцип создания материалов, их свойства, то есть фундамент для развития всех без исключения отраслей экономики постиндустриального общества.

Молекулярное производство радикально изменит экономическую ситуацию. Можно отметить некоторые важные для экономики следствия развития других областей хай-тек. Информационные технологии уже сейчас начинают радикально менять привычные экономические реалии. Электронные счета и новые формы расчета, интегрирующие кредитные карты и мобильники ближайшего будущего, сделают дензнаки не только лишним, но и мешающими тотальной прозрачности финансовых потоков. Интернет является «движущей силой процесса формирования новой экономики, основанной на новых правилах и методах производства, управления и экономических расчетов» [76, 74]. Под этим понимается тот факт, что средняя производительность труда, ключевой показатель развития экономики, определяется прежде всего технологиями. Сюда включаются технологии

изготовления и использования орудий труда, производственные процессы и бизнес-процессы.

Возможность неограниченного копирования информации позволяет максимизировать экономический эффект в масштабах всего общества. Здесь необходимо отметить, что, когда говорят о повышении доли информации в производимой продукции, имеется в виду, что основную ценность имеет информация о продукте, необходимая для его воспроизводства, а не ресурсы, непосредственно используемые в производстве. Но уже сегодня нередки ситуации, когда информация о материальных объектах свободно распространяется заинтересованными лицами, а это приводит к неожиданным экономическим последствиям. Принципы информационной экономики переносятся на сектор материального производства [77, 118].

В области когнитивных технологий ключевым достижением применительно к экономике может стать разработка искусственного интеллекта, который и будет направлять множество нанороботов в их производительной работе. По мере развития производственных возможностей: роботизация, доступные трехмерные принтеры, универсальные настольные производственные машины — все эти технологии существуют уже сейчас, не говоря уже о перспективах появления молекулярного производства; доля стоимости ресурсов и труда будет снижаться. В будущем информационные и коммуникационные технологии будут встроены в глобальную производственную систему, обеспечивая возможность работы нанотехнологий и искусственного интеллекта с наибольшей эффективностью.

Инновационный взрыв в сфере информационных технологий стал ядром и основой современной «новой экономики». Благодаря им изменился способ передачи информации от производителя к потребителю. Каналы передачи информации стали двухсторонними, часто интерактивными, а информация превратилась в важную составляющую часть товаров и услуг. Эти технологии сегодня выступают основой процессов глобализации и информатизации общества, способствуют формированию поликультурного мира, оказывают значительное влияние на изменение образа жизни современных людей [30, 201–202].

Для современного делового мира характерна высокая динамичность. Скорость изменений постоянно нарастает. В целях сохранения конкурентоспособности компании вынуждены непрерывно перестраивать корпоративную стратегию и тактику. Выживают только лидеры перемен. Требуется эффективное управление изменениями. Победителем станет компания, которая способна к организации и управлению своими операциями в самом творческом режиме. Конкуренция сегодня все больше становится борьбой идей, а не ресурсов. Непременным условием эффективного хозяйствования в меняющемся мире является приверженность предприятия к постоянному организационному развитию и обучению.

Это в свою очередь требует перестройки системы ценностей, стереотипов поведения и деятельности всего персонала компании или фирмы. Причем процесс перестройки сознания нельзя осуществить волевыми методами или

материальным стимулированием. Поэтому для этого используются специальные методы и технологии манипуляции – Hi-Hume.

Бурное развитие Hi-Hume в последнее время обусловлено процессами в сфере экономики и необходимостью продвижения на рынке продуктов Hi-Tech, а также необходимостью привлечения финансирования (в том числе и государственного) для проведения научных исследований, обеспечивающих разработки в сфере высоких технологий. Сложность, высокая наукоемкость Hi-Tech, непонятность принципов их функционирования большинству людей приводит к формированию у них не рационального, а эмоционального отношения к высокотехнологичной продукции, причем спектр эмоций весьма широк – от удивления, радости и восторга до страха и отвращения. Понимание же сущности и смысла используемых технологий у рядового потребителя неуклонно снижается, чему способствуют и сами производители высокотехнологичных продуктов, ставящие на одно из первых мест простоту использования дорогих и сложных изделий. Чем сложнее и современнее продукция Hi-Tech, тем меньше физических и умственных усилий требуется от потребителя при ее использовании, и тем сложнее рациональными методами убедить потребителя в необходимости приобрести то или иное высокотехнологическое изделие. В этих условиях на первый план выходит воздействие на эмоциональную сферу потребителей, и именно на это нацелены Hi-Hume технологии, мифологизирующие Hi-Tech. Не случайно, современную экономику называют «экономикой впечатлений», поскольку она ориентируется на ощущения потребителя и его эмоции, и предлагает продукцию или услуги, которые должны дарить человеку яркие, незабываемые впечатления

Итак, развитие общества в значительной степени будет определяться изменениями производительных сил и производственных отношений, которые зависят от хай-тек.

3. *Социальный аспект.* Эволюция общества идет тысячелетия. Биологически обусловленные группы охотников-собирателей постепенно трансформировались в организованный социум. В настоящее время общественные структуры уже достаточно сложны. В частности, благодаря развитию коммуникационных технологий количество контактов у каждого активно использующего Интернет человека значительно выросло и может составлять тысячи человек. Благодаря использованию информационных технологий информация обо всех этих контактах и связях сохраняется и постоянно доступна. Можно ожидать, что по мере развития проникающих компьютерных систем и носимых компьютеров социальная информация будет во все большей степени доступна человеку и все более востребована и используется.

Более того, учитывая развитие информационно-коммуникационных технологий и искусственного интеллекта, мы вправе ожидать серьезного прогресса в изучении закономерностей существования социальных структур. В последние десятилетия XX в. началось активное использование математических методов в социальных науках. Это может привести к возникновению знания о закономерностях развития социальных структур разных уровней сложности, а

также инструментов целенаправленного управления обществом. Появление подобной науки будет означать конец стихийной эволюции и переход к сознательному управлению обществом [11, 419].

Разумеется, первые попытки в данной области делались уже давно, начиная с первых утопий и заканчивая масштабными экспериментами в области социального управления в XX веке: строительство коммунистического общества в социалистических странах, институт связей с общественностью и методы манипуляции сознанием в США, тоталитарная система Северной Кореи. Однако все эти попытки опирались на весьма несовершенное понимание механизмов функционирования и развития общества.

Хорошо известно, что траектория любого развития состоит из чередования участков поступательного процесса и *точек бифуркации*, то есть крутых поворотов, отличающихся, как правило, своей внезапностью. Эта внезапность и эффект скачка – они тесно связаны. Общество настолько привыкает к текущему привычному эволюционному ходу событий, что как бы не видит или не может вообразить все более очевидное приближение предстоящего перелома, который часто называют революцией [205, 101–102].

В политике бифуркации нередко происходят за дни или даже часы, в технологиях – когда-то за века и еще недавно за десятилетия. Сегодня темп развития вырос настолько, что на радикальные смены технологий тратится всего несколько лет, а иногда и того меньше. При сохранении такого темпа определение общей картины эволюции социума в перспективе на 15-20 лет становится задачей сложной, а иногда – невыполнимой. Если же учесть, что само развитие ИКТ за свою короткую историю (чуть больше полувека) уже прошло множество бифуркаций разного масштаба, то экстраполяция «умноженная на порядок в год» может помочь только в грубой оценке отдельных составляющих, но никак не в надежном предвидении полной панорамы будущего.

Тем не менее, вероятно, часть существующих социальных структур сохранится достаточно длительное время лишь с небольшими изменениями. Однако в перспективе растущая автономность индивидов приведет к зарождению новых сообществ, новых социальных норм в рамках старых систем.

Социальная структура не требует теперь физического присутствия коллектива на одном месте, поскольку прямые контакты обеспечиваются видеосвязью и телеконференциями. Профессиональные команды, объединенные в коллективы сетями прямой связи и использующие через Интернет почти неограниченные вычислительные ресурсы, смогут работать практически в любой области при значительном сокращении капитальных вложений и материальных ресурсов. Реальный эксперимент останется необходимым только на переднем крае науки, где объект исследования еще не настолько изучен, чтобы превратить его в эквивалентную компьютерную модель. Быстро расширяющиеся возможности сочетания компьютерного моделирования и виртуальной реальности позволяют все больше вытеснять материальный

эксперимент машинным примерно так же, как тренажер заменяет реальный самолет или автомобиль [60, 163–164].

Именно Hi-Nume технологии организуют сложную сеть взаимоотношений между разработчиками, производителями и потребителями высокотехнологичных продуктов (Hi-Tech). Причем, Hi-Nume технологии, зачастую ориентированы на то, чтобы создать миф о необходимости продуктов Hi-Tech, об их «высокой технологичности» и «незаменимости». Мифологизация Hi-Tech обусловлена тем, что продукция высоких технологий зачастую служит для удовлетворения несуществующих, не актуализированных у массового потребителя потребностей, и задача Hi-Nume технологий – искусственное формирование таких потребностей. Кроме того, физический срок службы высокотехнологичной продукции значительно больше, чем срок создания новых товаров. А значит, потребителю следует внушить, что ему необходимо заменить имеющиеся у него изделия на новые, так как пользоваться ими небезопасно или непрестижно. Именно благодаря Hi-Nume в обществе складывается представление о необходимости продукции Hi-Tech, невозможности жить без ее использования.

Последствия применения Hi-Nume технологий двойственны. С одной стороны, они позволяют эффективно управлять социальными процессами, дают возможность значительной и относительно произвольной перестройки массового и индивидуального сознания, что в экономической сфере позволяет получить существенную материальную прибыль, а в сфере политической – эффективно управлять большими массами людей. С другой стороны, Hi-Nume технологии способны оказывать деструктивное воздействие на человека и общество, разрушать механизмы их саморегуляции. Причем данные технологии могут оказать негативное воздействие не только на объекты их непосредственного воздействия, но и на лиц, их применяющих. Таким образом, социальная структура общества под влиянием хай-тек изменяется, с учетом развития информационно-коммуникативных технологий и искусственно интеллекта, мы «вправе ожидать серьезного прогресса в изучении закономерностей существования социальных структур» [143, 71].

4. *Культурный аспект.* Традиционные СМИ доживают последние годы. Телевидение превращается в цифровое, широкоэкранное, карманное, интерактивное и, чем дальше, тем все более персональное. Сайт становится не менее важной частью газеты и журнала, чем его привычная бумажная форма. Блог позволяет каждому завести свою собственную публичную трибуну. Время окончательной победы интернет-изданий над традиционными определяется только темпом роста ширины доступных каналов и размеров мобильных экранов. У привычных телевизоров, если они и выживут, останется только та часть населения, которая, не ощущая потребности выбора, предпочтет существовать в привычном мире искусственного информационного питания.

Телевидение в XX веке «позаимствовало» у театра и кино значительную часть территории свободного культурного времени человечества. Оно продолжило процесс замены текста картинками, окончательно сместив книгу с принадлежавшего ей несколько сот лет места «властителя дум». В последнее

десятилетие компьютер продолжил это наступление, все шире раздвигая рамки маскультуры, все дальше завлекая детей и взрослых в гипнотизирующий инфантильный мир игровой виртуальной реальности. Виртуальная реальность не только завлекает, - она победно наступает: большой и сложный фильм уже снимается в пустом и темном зале, где вся жизнь от пейзажей до исторических интерьеров и деталей синтезируется на компьютере натуральной и дешевле, чем в натуре. Цифровая реальность приходит и на эстраду, и в театр [158].

При этом электронные виды искусства размножаются как новые виды спорта. Возможности человеческого воображения, умноженного на компьютерные технологии, делают перспективы их применения непредсказуемыми. Они захватывают не только зрительное пространство, но и звук, включая музыку, вторгаются в мир осязания и запахов, сферу эмоций. А главное, сам процесс творчества (пока наша монополия) – совсем не так неприступен, как это кажется. По крайней мере, нет никаких сомнений, что у маскультуры есть всё для того, чтобы выступить генеральным заказчиком тотальной компьютеризации самой себя.

5. *Биологический аспект.* Как же будет развиваться цивилизация с точки зрения биологического уровня ее организации? Уже сегодня многие люди обязаны жизнью современным медицинским технологиям. В будущем этот феномен станет проявляться во все возрастающей степени: генная инженерия, использование искусственных и выращенных органов и другие медицинские технологии будут ответственны за снижение смертности и продолжение жизни. Кроме того, люди, модифицированные и улучшенные с помощью конвергентных технологий, начнут составлять все большую часть населения. Постепенно важность искусственного компонента (созданного или контролируемого с помощью био- и когнитивных технологий) будет возрастать. Здесь невозможно не вспомнить слова классика космизма К.Э. Циолковского: «Чем далее продвигается человек по пути прогресса, тем более естественное заменяется искусственным» [210, 21].

Можно сказать, что возобновится биологическая эволюция человека. Разумеется, это уже было и в прошлом. Сотни тысяч лет назад предки современного человека претерпели значительные биологические изменения, которые привели к появлению разума. Начиная с некоторого момента возросшие интеллектуальные способности позволили людям кардинально увеличить выживаемость своего потомства и непрерывно осваивать все новые территории. Это привело к постепенному уменьшению значения биологического естественного отбора. Генетически современный человек довольно мало отличается от своих доисторических предков. Но биологические его изменения не остались в прошлом.

В ближайшем будущем они, вероятно, будут реализованы уже на новом уровне, с помощью прямого вмешательства в генетический код и процессы жизнедеятельности человека. Здесь можно выделить два ключевых направления: перестройка *тела* человека и перестройка его *разума* [99, 8]. Перестройка тела будет связана с использованием нанотехнологий, биотехнологий, а перестройка разума – когнитивных технологий. Конечно,

механизмы перестройки во многом будут схожими: расшифровка генетического кода, клеточные технологии, моделирование биохимических процессов, вживление электронных устройств, использование наномедицинских роботов.

Разница заключается в том, что перестройка человеческого тела, с точки зрения многих людей (эта точка зрения может измениться) не меняет кардинально природу человека, в то время как перестройка разума, работу мозга – меняет. Кажется очевидным, что принципиальной разницы между возможностями, полученными с помощью модификации тела и использованием внешних инструментов, нет. Есть, разумеется, разница в доступности, эффективности их использования. Но даже со всеми этими изменениями многие будут считать модифицированного человека еще человеком [136, 16].

Интерес представляет сценарий отказа от каких-либо человеческих качеств. Примерами сегодня являются ампутаторы, добровольные евнухи, противники секса (асексуалы), противники детей («чайлдфри») и другие современные субкультуры, члены которых отказываются от частей тела, некоторых аспектов поведения или социальных действий. В случае модификации сознания и разума ситуация кардинально иная. Проблема усиления человеческого разума пока еще недостаточно исследована. Хотя некоторые авторы и полагают, что принципиальной разницы между любыми достаточно сложными существами нет. Вряд ли этот подход может применим для сравнения интеллектуальных возможностей человека и сверхразума [100, 82].

Вопрос о границах «человечности» вполне может стать в будущем одним из основных философских вопросов. В то же время надо отчетливо понимать, что улучшение разума человека (его работы) возможно уже сегодня в рамках подхода, называемого «приращение разума». Сюда входят: использование инструментов для поиска, обработки и структурирования информации, системы личной производительности, поисковые системы, ноотропные средства и носимые электронные устройства.

Изменения, обусловленные конвергенцией технологий, можно охарактеризовать по широте охватываемых явлений и масштабности будущих преобразований как революционные. Кроме того, есть основания полагать, что благодаря действию закона Мура и возрастающему влиянию информационных технологий трансформации общества и человека будет (по историческим меркам) не длительным и постепенным, а достаточно быстрым и скоротечным. Творцам и пользователям трансчеловеческих технологий не обязательно ждать миллионы лет, пока глобальная эволюция *Homo sapiens* естественным «самотеком» породит новые геномы, новые виды трансгенных живых существ, более совершенные формы человеческой жизни. Такие формы живой материи *нано-био-инфо-социо-технологии* будут конструировать по своему усмотрению и ускорять темп эволюции социума и человека. Таким образом, мы кратко раскрыли основные направления детерминации сверттехнологий на развитие общества.

Практика показывает, что роль науки в создании новых технологий в обществе значительно усиливается, особенно с появлением Hi-Tech. Нарастание

технологического применения науки проявилось в наступлении качественно новой стадии развития науки и техники, их влияния на общество. Это проявилось в формировании так называемой «технонауки». Термин «технонаука» относится к такой деятельности, в рамках которой наука и технология образуют своего рода гибрид. Это «гибрид онаученной технологии и технологизированной науки» (В. Шеффер). Технонаука представляет собой единый чрезвычайно динамичный объект, в который входят наука, технологии, бизнес и средства массовой информации. В технонауке осуществляется «симбиоз фундаментальных исследований, технической теории и инженерной деятельности»? [44, 178].

Если традиционно считалось, что наука вырабатывает научное знание, которое находит технологическое приложение, то теперь сама деятельность по получению научного знания «встраивается» в процессы создания и совершенствования тех или иных технологий. Целью научной деятельности оказывается не только получение истинного знания, а получение эффекта, который может быть воплощен в пользующуюся спросом технологию. Мощным стимулом развития технонауки становится практическая эффективность технологий в тех областях, которые ближе всего к повседневным нуждам рядового человека [125, 86].

Для технонауки целью становится создание инновации, то есть создание и внедрение таких новшеств, которые должны приносить максимальную прибыль от реализации на рынке, поэтому практическое воплощение научных знаний в технологию сегодня принято рассматривать в терминах инновационного процесса. Путь практического воплощения научных знаний в инновацию, может быть разным. Он отражает различные модели инновационного процесса. Эволюция инновационных моделей показывает, что линейные модели инноваций больше не отражают реальное состояние дел в инновационной сфере. Подходы к инновационному процессу меняются в зависимости от требований рынка и от экономического окружения. В последнее время большое внимание уделяется процессу отбора и преобразования инновационных идей. Анализ различных моделей этих процессов показал, что эти модели нацелены на управление инновационным процессом, но в них не прояснены механизмы отбора инновационных идей.

Формирование технонауки привело к возникновению новой сферы деятельности – сферы производства инноваций. Сложился комплекс профессий и специальностей, обслуживающих разные стадии этого процесса, возникла система кооперации и разделения труда внутри самой сферы, сформировалась специфическая система управления инновационным процессом и комплекс гуманитарных технологий, обеспечивающих этот тип управления методами и средствами работы.

Для обеспечения широкомасштабного протекания инновационных процессов необходима развитая инновационная инфраструктура. Ввиду быстрой ротации современных технологий и высокой конкуренции в высокотехнологичном секторе экономики становится экономически выгодным сокращение сроков инновационного цикла, поэтому производство

высокотехнологичных продуктов стало территориально приближаться к месту их разработки. Современное наукоемкое и высокотехнологичное производство должно сосредоточиться вокруг крупных университетов: технопарки, бизнес-инкубаторы и т.п.

Переориентация целей научной деятельности со стремления к получению истинного знания к получению прибыли от реализации инноваций, проявившаяся в формировании технауки, тесно связана с процессами ускорения коммерциализации науки, вызванными ожиданиями рынка в отношении прибылей от высокотехнологичных проектов, а это обостряет проблему секретности и закрытости научных исследований в технауке. Даже фундаментальное научное знание приобретает вид рыночного товара. Например, сегодня патентованию подлежат не только искусственно созданные микроорганизмы или лабораторные животные, но и гены человека, последовательности ДНК, эмбриональные стволовые клетки и даже геномы целой нации, которые в дальнейшем выступают как коммерческие продукты. Но данные требования входят в противоречие с общепринятыми этическими нормами науки [10, 36].

В связи с этим необходимо подчеркнуть, что ориентация на прикладные исследования непродуктивна в длительной временной перспективе. Ввиду быстрого морального старения Hi-Tech и высокой конкуренции в этой сфере экономические и политические преимущества получает тот, у кого имеется «стратегический запас» технологических разработок, который можно получить только на основе фундаментальных исследований. Но современные фундаментальные исследования, как правило, очень дороги и требуют привлечения огромных средств. Поэтому в реальности современный ученый редко оказывается в идеальных условиях – когда он может заниматься научной проблемой ради самой научной проблемы, то есть соблюдается норма свободы научного творчества.

Происходит трансформация самоидентичности науки и ученых. Развитие технауки вызвало к жизни и стимулирует все более широкое распространение идентичности «ученого-бизнесмена», то есть ученого, самостоятельно занимающегося реализацией своих открытий и изобретений. От современного ученого требуются совершенно новые профессиональные качества:

- деловая инициатива и предприимчивость,
- знания по маркетингу, менеджменту, бухгалтерскому учету, праву на интеллектуальную собственность,
- понимание механизмов формирования и реализации инновационных проектов,
- умения оценивать коммерциализуемость научных результатов и реализовывать их на рынке инновационных продуктов.

Если в фундаментальном знании отбор конкурирующих исследовательских программ осуществляется научной элитой, то в системах взаимодействия фундаментальной науки, высоких технологий и бизнеса отбор исследовательских разработок осуществляется бизнес-элитой. При этом ведущими критериями отбора в настоящее время являются соответствие

научной идеи требованиям технологичности и комфортности потребления. Причем если на начальном этапе появления Hi-Tech доминировал критерий технологичности, то сегодня доминирует критерий комфортности потребления. Именно данная ситуация приводит к ускорению процессов формирования технонауки, коммерциализации науки и деформации научного этиоса [59, 226].

Сегодня наблюдается становление технонауки как новой формы конвергенции науки, техники, производства и бизнеса, а также нового профессионального сообщества, с новой профессиональной этикой, которая будет регулироваться не только этическими нормами «большой» и «малой» науки, но и бизнес-этикой.

Таким образом, какими бы ни были удивительными или даже шокирующими обсуждаемые вероятные последствия конвергенции, этот процесс уже идет и требует глубокого анализа. В настоящее время развитие науки и техники определяется ускоряющимся прогрессом в таких областях: нанотехнологии, биотехнологии, информационные технологии и когнитивные науки. Эти технологии развиваются не в изоляции, а активно влияют друг на друга и выступают детерминирующим фактором эволюции социума.

3.2. NBIC-конвергенция – новый этап развития супертехнологий, механизмы их взаимодействия

Сто лет назад главная цель науки заключалась в стремлении понять, проанализировать, каким образом устроен окружающий мир. Постепенно человечество двигалось по пути анализа в область микромира. Физика элементарных частиц, физика ускорителей, ядерная физика определили лицо цивилизации в XX веке. В середине прошлого столетия, когда появилась возможность манипулировать атомами, молекулами, ученые начали конструировать из них новые вещества, и, таким образом, появились искусственные материалы, хорошо известные нам сегодня: полупроводниковые кристаллы кремния, германия, которые обладают свойствами не существующими у природных веществ. Большие успехи были достигнуты и в органическом материаловедении – был создан синтетический каучук, целый ряд полимеров и других биоорганических объектов.

Процесс развития науки начинается с появления множества отдельных, не связанных между собой областей знания, например: зоология и ботаника, механика и то, что впоследствии было названо химией. Уже позже началось объединение разрозненных областей знания в более крупные комплексы, и только по мере их расширения снова проявила себя тенденция к специализации. Развитие же технологий имеет изначально иной характер: технологии всегда развивались взаимосвязанно, и, как правило, прорывы в одной области связаны с достижениями в других областях.

В отдаленном прошлом чаще всего таким катализатором технического прогресса становилось появление новых *искусственных* материалов (появление

бронзы, стекла, стали). Эта тенденция сохранилась до сегодняшнего дня. Не так давно, например, распространение композитных материалов сделало возможными дешевые и надежные частные космические запуски. Благодаря полупроводникам появилась электроника, все современные компьютеры и связь. Сейчас ученые надеются, что появление длинных (сантиметровых) углеродных нанотрубок сделает в недалеком будущем возможным строительство космического лифта.

Но достаточно и примеров иного рода, когда катализаторами нового широкомасштабного развития технологий служили *фундаментальные* открытия в науке (например, радио), появление более эффективных двигателей и транспортных средств (двигатель внутреннего сгорания, летательные аппараты тяжелее воздуха). При этом развитие технологий в прошлом обычно определялось ключевым открытием в одной области.

В развитии технологии в настоящее время можно выделить две основные стратегии. С одной стороны, существует так называемый подход «сверху вниз», доминирующий главным образом в физике и физической технике. В данном случае, исходя из микротехники, рассматриваются все более и более миниатюрные компоненты и структуры. С другой стороны, имеется подход «снизу вверх», который направлен на целевое создание все более сложных систем из атомарных или молекулярных элементов. Этот подход до сих пор больше представлен химией и биологией, в которых обращение с объектами нанометрической величины уже давно является обычным делом.

Сегодня, благодаря ускорению научно-технического прогресса, мы наблюдаем пересечение во времени целого ряда волн НТР. Можно выделить идущую с конца прошлого века революцию в информационных и коммуникационных технологиях, последовавшую за ней биотехнологическую революцию и начавшуюся недавно революцию в области нанотехнологий. Нельзя обойти вниманием имеющий место в последнее десятилетие бурный прогресс в развитии когнитивных наук, который расценивается многими учеными как намечающаяся революция.

Когнитивная наука (или когнитология) – это новая наука о разуме человека. Она объединяет в себе достижения когнитивной психологии, педагогики, исследований в сфере искусственного интеллекта, нейробиологии, нейрофизиологии, лингвистики, математической логики, неврологии, философии, и других наук (их совокупность часто называют когнитивные науки). Каждая из перечисленных областей способна принести (и уже приносит) множество важных теоретических и практических результатов. При этом полученные результаты оказывают заметное влияние не только на развитие своей отрасли, но и ускоряют развитие иных технологий и областей знания.

Само явление растущей конвергенции *конкретных технологий в высокоинтегрированной системе*, в которой старые изолированные технологические траектории становятся буквально неразличимыми, обратил внимание М. Кастельс [75, 78]. При этом он подчеркивал, что технологическая конвергенция все больше распространяется на растущую взаимозависимость 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.

Несколько лет назад два американских ученых, Михаил Роко и Уильям Бейнбридж, выявили важнейшую закономерность общественного и технологического развития нашего времени, которую назвали NBIC-конвергенцией. В настоящее время «мы живем в условиях развивающейся NBIC-конвергенции, то есть в условиях усиливающегося взаимовлияния и взаимодействия ведущих инновационных технологий» [143, 90]. Собственно, знание о ней и упорядочило мировоззрение: теперь уже вся совокупность процессов мирового развития видится стройной, цельной, имеющей смысл. Так куда же стремится мир, к какой цели? Каким способом? Что же увидели Роко и Бейнбридж, чего не заметили другие исследователи?

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;
- б) биотехнологии и биомедицины, включая генную инженерию;
- в) информационные технологии, включая компьютер, Интернет, мобилку и новые средства коммуникации;
- г) когнитивные науки, включая когнитивные нейронауки.

Они обосновывают, что сейчас эти области человеческой деятельности, как эволюционно-сопряженные совокупности практик познания, изобретения и конструирования, достигли такого уровня инструментального развития, при котором должны вступить в интенсивное синергетическое взаимодействие. Результатом этого взаимодействия будет становление качественно новой супер-нано-технонауки, открывающей перед человеком и обществом новые горизонты собственной эволюции как осознанно направляемого 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 не дают. Эта концепция инструментальна по своему генезису и структурно соотносится с четырьмя базовыми элементарными нанообъектами: атомами, генами, нейронами и битами, символически располагаемыми в вершинах тетраэдра. Процесс конвергенции, синергичность тетраэдра предполагает, что на уровне наномасштаба атомы, 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.

Особенно интересным и значимым нам представляется взаимовлияние именно информационных технологий, биотехнологий, нанотехнологий и когнитивной науки. Данное явление, не так давно замеченное исследователями, получило название *NBIC конвергенции* (по первым буквам областей: *N* - нано; *B* - био; *I* - инфо; *C* - когно). Это направления:

N – это нано, новый подход к конструированию материалов «под заказ» путем атомно-молекулярного конструирования. Нанотехнологии, их развитие находится в начальной стадии, но ожидается, что они революционизируют такие сферы, как материальное производство и медицина в ближайшие десятилетия.

B – это био, что позволит вводить в конструирование неорганических материалов биологическую часть и таким образом получать гибридные материалы. Биотехнологии, их быстрое развитие в последние годы видно и неспециалисту, но основные их достижения несомненно впереди.

I – информационные технологии. Революционное развитие этой отрасли очевидно, оно уже оказало огромное влияние на развитие человечества и в дальнейшем оно будет только возрастать. Информационные технологии, которые дадут возможность в такой гибридный материал или систему «подсадить» интегральную схему и в итоге получить принципиально новую интеллектуальную систему.

C – это когнитивные технологии, основанные на изучении сознания, познания, мыслительного процесса, поведения живых существ, и человека в первую очередь, как с нейрофизиологической и молекулярно-биологической точек зрения, так и с помощью гуманитарных подходов. Присоединение когнитивных технологий даст возможность, основываясь на изучении функций мозга, механизмах сознания, поведения живых существ, разрабатывать алгоритмы, которые фактически и будут «одушевлять» создаваемые нами системы, наделяя их неким подобием мыслительных функций. Когнитивные науки занимаются изучением фундаментальной сущности процессов мышления и их механизмов. Прогресс в этой области в последнее время очень значителен, хотя и заметен пока только специалистам.

Термин *NBIC конвергенция* был введен в 2002 году М. Роко и У. Бейнбриджем, авторами наиболее значительной в этом направлении на данный момент работы, подготовленной в этом году в рамках Мирового центра оценки технологий (WTEC). Работа посвящена раскрытию особенности NBIC-конвергенции, её значению в общем ходе технологического развития мировой цивилизации, а также её эволюционному и культурообразующему значению [161, 28].

Из четырех описываемых областей (нано-, био-, инфо-, когно-) наиболее развитая – информационно-коммуникационные технологии, они чаще всего поставляют инструменты для развития других технологий (компьютер, Интернет и мобилка). Вторая (исторически и по степени проработанности) область – биотехнология, также дает инструментарий и теоретическую основу для нанотехнологий и когнитивных наук, и даже – для развития компьютерных технологий.

Биотехнологии и нанотехнологии, информационно-коммуникационные технологии и когнитивные науки и технологии тесно взаимодействуют между собой и в своей совокупности формируют систему конвергированных NBIC-технологий, определяющих основные направления прогресса науки и технологий на современном этапе общественного развития.

Результативность подобной конвергенции обусловлена реалиями синергетического эффекта системного развития базовых технологий и наук. Конвергированные NBIC-технологии характеризуются множеством отличительных признаков. Здесь прежде всего следует выделить принципиально новые функциональные качественные признаки:

– Наука является доминантой развития базовых и конвергированных технологий.

– Методология науки, оставаясь основой познания, в условиях становления когнитивных наук и развития NBIC-технологий переходит на более высокий уровень своего развития – технологию познания. В результате взаимопроникновения наук происходит интеграция научных знаний в общую систему научного мировоззрения.

– Технологичность процедур познания дает возможность осуществлять стратегическое планирование научной деятельности, оценивать реалистичность футуростатических воззрений, упреждать риски и добиваться искомого эффекта научных исследований и разработок.

– Наука, как системообразующее звено всего комплекса NBIC-технологий, формирует технологический облик всей сферы производства продукции, товаров и услуг. Последнее обстоятельство чрезвычайно важно для понимания качества общественного развития: прогресса или регресса, скорости и характера нововведений, масштабов структурных и динамических изменений [61, 16–17].

Если действующая система общественного воспроизводства будет воспринимать вызовы NBIC-технологий, получать реальную подпитку в виде спроса и предложений со стороны производственно-экономической среды, то произойдет гармоничное развитие научно-технологического потенциала в виде конвергированных технологий и реального сектора воспроизводства. Если же этот баланс будет нарушен, то перспективы развития NBIC-технологий окажутся негативными, независимо от того, по какому сценарию пойдет их дальнейшее развитие.

Конвергенция технологий это процесс их взаимного влияния и взаимопроникновения, когда границы между отдельными отраслями стираются, а многие важнейшие результаты возникают именно на стыке областей. Более того, современная конвергенция имеет свойство усиливаться, и сами технологии при этом ускоряют развитие друг друга. Но что же с чем взаимодействует, что именно друг друга усиливает? Почему это так важно? В книге «Шок будущего» Тоффлер рассказывает о шоке, который испытывают люди в современной ситуации конвергенции, ускоряющихся изменений в технологической области, в культуре и политике [178]. NBIC-технологии являются объективной реальностью, а не плодом виртуальных

интеллектуальных конструкций. В формате этих технологий общество получает тонкий инструмент и одновременно мощнейший импульс к своему ускоренному развитию.

Можно выделить несколько наиболее важных потенциальных областей конвергенции и синергии развития NBIC-технологий. Они включают, в частности:

1) расширение интеллектуального, когнитивного потенциала и коммуникационных возможностей человека;

2) улучшение здоровья и физических возможностей человека, включая борьбу со старением;

3) усиление результативности деятельности социальных групп и в целом общества;

4) укрепление национальной безопасности и обороны;

5) интеграция науки и образования. В рамках этих областей могут зародиться различные комбинации конвергированных технологий, таких, например, как «нано-био», «нано-ИКТ», «нано-когно», а также социально-экономические последствия их воздействия на социум. В чем их суть?

Одна из ключевых философских проблем современных постнеклассических практик: *проблема философского осмысления синергической конвергенции современных высоких технологий – нанотехнологии, биотехнологии, информационных технологий и когнитивных наук.*

Конвергенция «нано-био». В содержательном отношении нанотехнологии и биотехнологии имеют много общего между собой.

Во-первых, оба глобальных вида технологий оперируют молекулярными структурами и субстанциями.

Во-вторых, оба вида технологий являются результирующей фундаментальных исследований, доведенных до уровня прикладных разработок.

В-третьих, в рамках каждой технологии формируется практически типовая сетевая структура, обеспечивающая оптимальное соотношение уровня и темпов развития потенциала фундаментальной и прикладной науки, экспериментальных и производственных технологий. Формируется новое качество развития интегральной научно-производственной сферы, само существование которой немислимо без какого-либо элемента научно-технологической сетевой структуры.

В-четвертых, под воздействием внутри – и межэлементных интеграционных процессов сетевые нано – и биотехнологические структуры получают мощные, мотивированные на результат интегральные научно-производственные системы. Продукция нанобиотехнологий производится посредством манипулирования отдельными атомами и молекулами с использованием биохимических технологий геномики, протеомики, а также системной биологии. Эта продукция применяется для манипулирования живой материей на молекулярном уровне или для обеспечения возможности подобной манипуляции.

Вместе с тем формальная общность признаков этих технологий еще не

означает отсутствия индивидуальных свойств, делающих отличной одну технологию от другой. Принципиальные отличия заложены в содержании технологий, получаемой продукции, особенностях соединения научных знаний и других продуктов интеллектуальной деятельности, материалов, оборудования с профессиональным мастерством исследовательского и производственного персонала. Отчетливо выраженная индивидуальность нано- и биотехнологий тем не менее не выступает фактором их потенциальной обособленности, как это имеет место в сфере производства товаров и услуг.

На практике интенсивное развитие этих технологий приводит к созданию различных интеграционных форм совместного развития обеих технологий. Так, в системе биотехнологий сформировался обособленный вид деятельности на стыке двух технологий – *бионанотехнологии*. В свою очередь, в системе нанотехнологий получил активное развитие принципиально новый технологический симбиоз – *нанобиотехнологии*.

Несмотря на внешнюю терминологическую общность, обе технологии принципиально отличны друг от друга. Нанобиотехнологии базируются на наноструктурах и отличаются сравнительно низким молекулярным уровнем инженерного конструирования нанобиопродукции. Бионанотехнологии моделируют репродукцию клеток на основе биоструктур с более высоким молекулярным уровнем. Интеграция нано – и биотехнологий на уровне обособленных или производных технологий позволяет получать колоссальный эффект как в сфере научного познания, так и в системе создания принципиально новых производственных технологий.

Бурное развитие био- и нанотехнологий происходит опережающими по сравнению с информационно-компьютерными технологиями темпами. Эти две отрасли научно-производственной деятельности, наряду с высокотехнологичными и наукоемкими производствами, формируют опережающий спрос на более мощные и функциональные вычислительные средства, информационные и коммуникационные технологии.

Взаимодействие нано – и биотехнологий является двусторонним. Биологические системы дали ряд инструментов для строительства наноструктур. Нанотехнологии приведут к возникновению и развитию новой отрасли, наномедицины (нанобиологии): комплекса технологий, позволяющих управлять биологическими процессами на молекулярном уровне.

В целом же взаимосвязь нано – и биообластей науки и технологии носит чрезвычайно глубокий и фундаментальный характер. При рассмотрении живых (биологических) структур на молекулярном уровне становится очевидной их химико-механическая природа. Если на макроуровне соединение живого и неживого (например, человек и механический протез) приводит к возникновению существа смешанной природы (киборг), то на микроуровне это не столь очевидно. Разрабатываемые же сейчас гибридные системы (микроробот со жгутиком бактерии в качестве двигателя) не отличаются принципиально от естественных (вирус) или искусственных систем. Подобное сходство строения и функций природных биологических и искусственных

нанообъектов приводит к явной конвергенции нанотехнологий и биотехнологий.

Конвергенция «нано-инфо». В середине XX века зародились информационные технологии, которые стали первыми надотраслевыми технологиями. Они присутствуют во всем – от самолетовождения и медицины до образования. В последней четверти прошлого века появились нанотехнологии. Но в отличие от информационных технологий наносфера материальна. Нанотехнологии – это базовый приоритет для всех существующих отраслей, которые изменяют и сами информационные технологии. В этом заключается синергизм новой системы. Это надотраслевая область исследований и технологий, интегрирующая специализированные естественнонаучные дисциплины в новое естествознание XXI века.

Взаимодействие между нанотехнологиями и информационными технологиями носит двусторонний синергетический и, что особенно интересно, рекурсивно взаимно усиливающийся характер. С одной стороны, информационные технологии используются для симуляции наноустройств (являясь, в каком-то роде, «ступенькой» для развития нанотехнологий). С другой – уже сегодня идёт активное использование (пока ещё примитивных) нанотехнологий для создания более мощных вычислительных и коммуникационных устройств.

Ориентация на параметрические свойства нанопродукции при нанотехнологическом производстве также предполагает активизацию взаимодействия нано – и информационно-коммуникационных технологий.

Темпы увеличения мощности компьютеров вот уже полвека, с момента его открытия, описываются так называемым законом Мура, который, утверждает, что с самого начала появления микросхем каждая следующая модель, появляющаяся через 18–24 месяцев после предшествующей, оказывается примерно вдвое лучше по вычислительной мощности или емкости [143, 51].

По мере развития же нанотехнологий станет возможным ускоренное развитие компьютерных технологий, что поддержит ускоренный рост нанотехнологий. Подобное синергетическое взаимодействие обеспечит относительно быстрое (всего за 20–30 лет) развитие нанотехнологий до уровня молекулярного производства (одно из главных ожидаемых технологических достижений XXI века). А это приведет к появлению компьютеров, достаточно мощных для моделирования человеческого мозга.

Существуют различные подходы к дальнейшему увеличению вычислительной мощности компьютеров, но все они, безусловно, связаны с миниатюризацией и уплотнением. Нанотехнологии позволят создавать наноэлектронные устройства с атомарным размером элементов, а также наномеханические системы.

Конвергенция «инфо-био». Интеграционные технологии стали активно развиваться благодаря информационно-коммуникационным технологиям. Посредством ИКТ в системе развития биотехнологий удалось расшифровать генетические коды, разработать компьютерную систему моделирования

клеток и осуществить их реальную генерацию. Синтез биотехнологий и ИКТ привел к возникновению и интенсивному развитию биоинформационных технологий. Информационные технологии также используются для моделирования биологических систем. Возникла новая междисциплинарная область *вычислительная биология*, включающая биоинформатику, системную биологию и др. К настоящему моменту создано множество самых разнообразных моделей, симулирующих системы от молекулярных взаимодействий до популяций. Объединением подобных симуляций различных уровней занимается, в частности, системная биология. Ряд проектов занимаются интеграцией моделей различных уровней человека (от клеток до целого организма). В будущем станет возможным полное моделирование живых организмов, от генетического кода до строения организма, его роста и развития, вплоть до эволюции популяции. Полученные на компьютере существа принципиально могут быть созданы в реальности с помощью синтеза ДНК и искусственного выращивания или даже с помощью нанотехнологий [33, 162–163].

Не только компьютерные технологии оказывают большое влияние на развитие биотехнологий. Наблюдается и обратный процесс, например, в разработке так называемых ДНК-компьютеров. Одним из интереснейших направлений информатики является теория клеточных автоматов. На сегодняшний день параллели между клеточными автоматами и ДНК неплохо изучены. Есть и первые практические результаты. Была продемонстрирована практическая возможность вычислений на так называемых ДНК-компьютерах. Оказалось, что ДНК-компьютеры обладают высоким параллелизмом и могут решать ряд задач не менее эффективно, чем традиционные электронные компьютеры.

Ковергенция «инфо-когно». Взаимодействие между самой первой по времени возникновения и последней волнами НТР (компьютерной и когнитивной) является в перспективе наиболее важной «точкой научно-технологического роста». В чем это проявляется?

Во-первых, информационные технологии сделали возможным существенно более качественное, чем раньше, изучение мозга. Все существующие технологии сканирования мозга требуют мощных компьютеров и специализированных компьютерных алгоритмов для реконструкции трёхмерной картины происходящих в мозгу процессов из множества отдельных двумерных снимков и других процессов.

Во-вторых, развитие компьютеров делает возможным симуляцию мозга. Сейчас идёт работа над созданием полных компьютерных моделей отдельных объектов, являющихся базовым строительным элементом коры головного мозга. В перспективе (по оценкам экспертов, к 2030–2040 годам) возможно создание полных компьютерных симуляций человеческого мозга, что означает симуляцию разума, личности, сознания и других свойств человеческой психики (перенос человеческого разума на компьютерный носитель называется «загрузка») [162, 346–347].

В-третьих, развитие «нейро-силиконовых» интерфейсов (объединения нервных клеток и электронных устройств в единую систему) открывает

широкие возможности для киборгизации (подключения искусственных частей тела, органов и к человеку через нервную систему), разработки интерфейсов «мозг-компьютер» (прямое подключение компьютеров к мозгу, минуя обычные сенсорные каналы) для обеспечения высокоэффективной двусторонней связи.

В-четвёртых, наблюдаемый сейчас стремительный прогресс в когнитивной науке в скором времени, как полагают учёные, позволит «разгадать загадку разума», то есть описать и объяснить процессы в мозгу человека, ответственные за высшую нервную деятельность человека. Следующим шагом, вероятно, будет реализация данных принципов в системах универсального искусственного интеллекта. Универсальный искусственный интеллект (также известный как «сильный ИИ» и «ИИ человеческого уровня») будет обладать способностями к самостоятельному обучению, творчеству, работе с произвольными предметными областями и свободному общению с человеком. Считается, что создание «сильного ИИ» станет одним из двух главных технологических достижений XXI века наряду с молекулярными технологиями [65, 83–85].

Обратное влияние информационных технологий на когнитивную область весьма значительно, но оно не ограничивается использованием компьютеров в изучении мозга. Информационные и коммуникационные технологии также (уже сейчас) используются для усиления человеческого интеллекта. В таких областях человеческой деятельности как поиск и обработка информации, структурирование знаний, планирование деятельности, организация творческого мышления и специально созданные компьютерные инструменты играют значительную роль. По мере расширения возможностей «слабого ИИ» (то есть разнообразных компьютерных агентов, систем контекстного поиска, систем анализа данных) они во всё большей степени дополняют естественные способности человека к работе с информацией [136, 3–5].

По мере развития данной области будет происходить формирование «внешней коры» («экзокортекс») мозга, то есть системы программ, дополняющих и расширяющих мыслительные процессы человека. Естественно предположить, что в дальнейшем элементы искусственного интеллекта будут интегрироваться в разум человека с использованием прямых интерфейсов мозг-компьютер. Многие учёные считают, что это может произойти в 2020–2030-х годах. В более отдалённой перспективе подобное расширение человеческих возможностей может привести (параллельно с разработкой систем «сильного ИИ») к формированию так называемого *сверхразум*: усиленного человеческого интеллекта, предел возможностей которого определить затруднительно [143, 57].

Информационные технологии обладают интегрирующим свойством по отношению как к научному знанию в целом, так и ко всем остальным технологиям и способствуют рационализации и автоматизации большинства видов деятельности. Они оказали огромное влияние на структурную перестройку экономики, в первую очередь в сторону увеличения ее наукоемкости и стирания границ между ранее автономными отраслями. Исходя из понимания создания технологии, как информационного процесса, можно

сделать вывод, что в настоящее время имеется возможность автоматизировать каждый этап создания технологии, то есть для его обеспечения может быть применена определенная информационная технология. Мы вступаем в «новый мир коммуникаций – галактику Интернет» [76, 15].

Конвергенция «нано-когно». Важно также отметить, что в последнее десятилетие произошло окончательное формирование новой научной области: *когнитология*, а это ознаменовало начало новой волны современной научно-технической революции. Ключевым техническим достижением, сделавшим когнитологию возможной, стали новые методы сканирования мозга. Томография и другие методы впервые позволили заглянуть внутрь мозга и получить прямые, а (не косвенные) данные о его работе. Важную роль сыграли и всё более мощные компьютеры. Изучение деятельности мозга шло не только на уровне всей системы, но и отдельных элементов. Стало возможным подробно изучить функции нейромедиаторов (посредников) и их распространение в мозгу, а также работу отдельных нейронов и их частей.

Нанотехнологии и когнитивные науки наиболее далеко отстоят друг от друга, поскольку возможности для взаимодействия между ними ограничены. Кроме того нанотехнологии и когнитивные науки являются наиболее поздно развившимися областями, и поэтому их развитие и взаимодействие во многом лежит в будущем. Но из просматриваемых сейчас перспектив, прежде всего, следует выделить использование наноинструментов для анализа мозга и его компьютерного моделирования. Существующие внешние методы сканирования мозга не обеспечивают достаточной глубины и разрешения. Безусловно, существует огромный потенциал для улучшения их характеристик, но разрабатываемые во многих ведущих лабораториях роботы размером 100 нм (нанороботы) представляются наиболее технически простым путём для изучения деятельности отдельных нейронов и даже их внутриклеточных структур [70, 295].

Все перечисленные направления научно-технического прогресса отличаются взаимосвязью и способностью к синергизму, что с особенной силой проявляется в процессе происходящего именно сейчас на уровне нанотехнологий – процесса конвергенции различных научных дисциплин в единое целое. В число этих наук входят прежде всего нанотехнологии, биотехнологии, информационные технологии и когнитивные науки. Здесь нанотехнология выступает в тройном аспекте:

– как *технология практической деятельности* (создание сверхминиатюрных мощных компьютеров и т.д.),

– как *психотехнология* (создание имплантируемых в мозг интерфейсов, или нейрочипов, которые могут быть запрограммированы на создание непосредственно в сознании человека той или иной виртуальной картины мира, модифицируя его чувственное восприятие),

– как *социальная технология* в силу того, что созданная в мозгу человека виртуальная картина мира определяет его социальное поведение. Среди социально значимых сфер, в которых четко проявляются социальные последствия внедрения нанотехнологии, выделяются военная сфера, медицина,

сфера информационных коммуникаций, экология, энергетика, сфера повседневной жизни. В целом нанотехнология дает возможность смены технологических парадигм индустриальной эпохи и общей виртуализации социума, выражающейся в изменении ценностных приоритетов, компьютеризации всех сфер общества, вплоть до создания суперинтеллекта [146, 25–26].

Развитие земной цивилизации будет определяться успехами четырех мегатехнологий, которые быстрыми темпами развиваются в последнее время. Это информационные технологии, нанотехнологии, биотехнологии и когнитивные технологии. Они конвергируют друг к другу и взаимооплодотворяют. Они способны создать исключительно мощные средства для решения экологических и других глобальных проблем нашей цивилизации.

В основе NBIC – модели лежит идея взаимно усиливающего – синергетического взаимодействия «нано», «био», «инфо», «когно» как компонент целостного конвергентного метапроцесса, катализирующим ядром которого выступают нанотехнологии [65, 91].

Таким образом, принимая во внимание описанные выше взаимосвязи, а также в целом междисциплинарный характер современной науки, можно даже говорить об ожидаемом в перспективе слиянии NBIC областей *в единую научно-технологическую область знания*. Такая область будет включать в предмет своего изучения почти все уровни организации материи: от молекулярной природы вещества (нано), до природы жизни (био), природы разума (когно) и процессов информационного обмена (инфо). В контексте истории науки это будет означать возникновение *меганауки*.

В контексте истории науки, возникновение такой мегаобласти знания будет означать «начало конца» науки, приближение к её завершающим этапам. Разумеется, это утверждение не следует интерпретировать как косвенный аргумент в пользу духовного, религиозного и эзотерического «знания», то есть переход от научного познания к какому-то иному. Нет, «исчерпаемость научного познания» означает завершение организованной деятельности человека по изучению основ материального мира, классификации природных феноменов, выявлению базовых закономерностей, определяющих идущие в мире процессы. Следующим этапом может стать изучение сложных систем (в том числе намного более сложных, чем существующие сейчас). Деятельность в этом направлении может развиваться из таких областей знания как кибернетика, системный анализ, синергетика и т. д.

Учитывая взаимосвязи всех человеческих знаний, интерес представляет вопрос о структуре всей совокупности этих знаний. В идеале подобная структура должна включать в себя все области знания: от бытовой до культурной, религиозной, научной и технической. Мы сосредоточимся на научном знании. Технологическое знание во многом повторяет структуру научного знания, а в некотором смысле, даже встроено в общую систему науки.

В целом можно говорить о том, что развивающийся на наших глазах феномен NBIC-конвергенции представляет собой радикально новый этап научно-технического прогресса и по своим возможным последствиям является

новым важнейшим эволюционно-определяющим фактором и знаменует собой начало трансгуманистических преобразований, когда сама по себе эволюция человека, перейдет под его собственный разумный контроль [10, 36–37].

Итак, отличительными особенностями NBIC-конвергенции являются:

– интенсивное взаимодействие между указанными научными и технологическими областями;

– значительный синергетический эффект;

– широта рассмотрения и влияния – от атомарного уровня материи до разумных систем;

– качественный рост технологических возможностей индивидуального и общественного развития человека. Основная цель конвергенции четырех направлений – формирование новой технологической культуры, нацеленной в первую очередь на создание гибридных материалов и систем на их основе. Причем речь идет о принципиально новом поколении антропоморфных систем бионического типа, воспроизводящих в конечном итоге конструкции живой природы – биоробототехнические системы.

Одним из элементов классификации конвергентных NBIC-технологий является производственный принцип, определяемый двумя основными методами производства конвергированного продукта. Это: метод «сверху вниз», от макро- до микро- и наноуровня и метод «снизу вверх», то есть от атомно-молекулярного, наноуровня до микро- и макроуровня. Характерный процесс «производственных» конвергированных NBIC-технологий – сборка продукции по методу «снизу вверх», хотя это направление находится еще в стадии разработки.

За последнее время все чаще возникает вопрос: стоит ли финансировать фундаментальную науку? Не лучше ли использовать эти средства для решения самых неотложных проблем человечества, направив их, например, на лечение онкологических заболеваний? Высказывается мнение, что наиболее успешно развивается наука, источником которой является решение той или иной практической проблемы. Основная претензия, предъявляемая фундаментальной науке, состоит в том, что она не приносит пользы.

Что стали бы делать прикладники и технологи, если бы не было фундаментальной науки? Ведь она выступает основой технологических достижений. Традиционно полагалось, что фундаментальная наука является источником технологических новаций, а технология представляет собой приложение науки (так называемая «линейная» модель взаимоотношения науки и технологии). Какие бы модели не предлагались в настоящее время, все они исходят из того, что наука, пусть и не в качестве источника технологий, всегда принимает непосредственное или опосредованное участие в технологических исследованиях и разработках. Более того, в любой из моделей предполагается, что зависимость современных технологий: информационных, биологических, нанотехнологий и когнитивных от фундаментальной науки возрастает [125, 89].

Роль фундаментальной науки участием в технологических разработках не ограничивается. У нее есть еще одна не менее важная задача: она объясняет мир, удовлетворяя важнейшую интеллектуальную потребность людей –

потребность знать. Человек хочет знать, как устроен мир, как произошла Вселенная, в чем сущность жизни, что такое сознание и т.д. Вряд ли исследования в области, скажем, квантовой гравитации (самый передний край современной теоретической физики) принесут непосредственную пользу людям, по крайней мере в обозримом будущем. Также мало что изменится в жизни обычных людей, если будет решена загадка происхождения жизни или раскрыта тайна происхождения Вселенной. Но, перестав задавать себе эти вопросы, интересоваться ими, человеческое общество потеряет многое из того, что делает его именно человеческим.

Могут сказать, что многие фундаментальные исследования сегодня требуют постановки очень дорогостоящих экспериментов. В физике элементарных частиц – это создание и использование современных сверхускорителей. Даже такая богатая страна как США предпочла отказаться от строительства самого новейшего суперколлайдера (БАК – Большой адронный коллайдер) в одиночку; он был создан и запущен при финансовой поддержке нескольких стран-участниц проекта [118, 4–5]. В связи с дороговизной проекта вновь поднимается вопрос: не лучше ли было израсходовать эти деньги на непосредственные нужды людей, например ликвидацию голода в странах третьего мира, здравоохранение, экологию?

Но, *во-первых*, те, кто ставит так вопрос, забывают, что в процессе создания такой экспериментальной аппаратуры как сверхускоритель, новые мощные импульсы развития получает и технология. Создаются новые приборы, новые материалы, вспомогательные устройства и оборудование. Одна из проблем, которую призван решить новый гигантский ускоритель БАК состоит в поисках хиггсовских бозонов – частиц, которые ответственны за появление масс у всех элементарных частиц. Решается чисто теоретическая задача. Но для того, чтобы решить эту задачу необходимо новое экспериментальное оборудование: потребовалось создать новую вычислительную технику, массивные хранилища данных, мощные электронные устройства, новые приборы.

Во-вторых, не преследуя утилитарных целей и просто создавая все более верные модели мира, ученые, занятые в сфере фундаментальных исследований, могут, даже не осознавая этого, закладывать фундамент для решения практических задач, важных для выживания человечества. Думал ли Галилей, формулируя свой закон свободного падения тел и в споре с аристотелинцами доказывая его справедливость, что тем самым он закладывает теоретические основы современной нам космонавтики? На базе полученного в рамках галилей-ньютоновой физики значения ускорения свободного падения тел удалось уже в наше время рассчитать, какую скорость ракета-носитель должна сообщить телу для того, чтобы оно могло стать искусственным спутником Земли, и какую скорость должно иметь, чтобы, преодолев земное притяжение, навсегда покинуть Землю и уйти в открытый космос.

Ныне хорошо известны блестящие практические достижения генной инженерии. Достаточно перечислить получение с помощью ее методов таких жизненно важных лекарств как инсулин, интерферон; создание

высокопродуктивных штаммов микроорганизмов для производства аминокислот, антибиотиков, ферментов, витаминов; набирающую силу генную терапию и т.д. Но ведь в 60-х годах прошлого века было не ясно, даст ли вообще что-нибудь полезное молекулярная биология. И многие ученые сетовали на то, что на эту область исследований отпускается слишком много средств.

Таких примеров «отложенного» практического использования законов науки можно привести множество. Эта функция науки, несомненно, действует и сейчас. Эксперименты с космическими аппаратами, посылаемыми к другим планетам нашей Солнечной системы, многим представляются сейчас излишней роскошью. Но, возможно, они помогут человечеству постичь тайну происхождения жизни на Земле или расширить ареал существования человечества в Космосе.

Имея в виду возможность существования такой «отложенной» пользы, необходимо поддерживать и финансировать все фундаментальные исследования, а не только те, которые представляются перспективными уже сейчас. Во-первых, потому, что исключения тех или иных разработок из поля научных исследований может отрицательно сказаться на самой науке. И, во-вторых, любые запреты могут негативно сказаться именно в практической сфере, отрицательно влияя на качество жизни людей. Нельзя повторять ошибки противников генетики, третировавших генетические исследования на том основании, что они излишне теоретичны и оторваны от жизни. В нашей стране генетика была запрещена. Но, как известно, именно она и помогает сейчас решать проблему голода в развивающихся странах путем (пусть пока и несовершенной) практики создания новых генетически измененных видов растений и животных, обладающих высокой продуктивностью и другими, полезными для человека свойствами. Так что вопрос о судьбе фундаментальных исследований должен быть столь же важным для нас, как и вопрос о судьбе современных технологий.

В связи с отмеченной выше тенденцией возрастания зависимости современных технологий от науки актуальным является вопрос о механизмах взаимодействия этих двух сфер исследовательской деятельности. Существовала долгое время (считавшаяся правильной) «линейная» модель их взаимодействия. Суть её: фундаментальная наука выступает источником технологических новаций, а технология является приложением науки. В настоящее время подавляющим большинством исследователей эта модель считается некорректной.

Она не столько не верна, сколь не универсальна. Его озвучил американский исследователь в области философии техники Э. Лейтон в докладе, прочитанном в Москве в Институте философии РАН в 1989 г. Он рассказал о так называемом проекте «Хиндсайт» («Прицел»), реализованном в США. Перед участниками этого проекта была поставлена задача проанализировать, насколько оправданными являются затраты на фундаментальные исследования в разработке новейших типов вооружения. Работа длилась 8 лет, в течение которых 13 групп ученых и инженеров

проанализировали около семисот технологических новаций в системе производства вооружений. Результаты исследований поразили общественность. Оказалось, что 91% новаций имели в качестве своего источника не науку, а предшествующую□ технологию, и только 9% – достижения в сфере науки. Причем, из этих 9 лишь 0,3% можно было охарактеризовать как имеющие источник в области чистой, фундаментальной науки [125, 85].

Эти результаты проекта «Хиндсайт» ни в коей мере нельзя толковать в том духе, что фундаментальная наука не имеет отношения к приложениям и технологическим разработкам. Так же, как они не означают, что прикладные разработки не связаны с индустрией и технологией. Было показано только, что далеко не всегда именно фундаментальная наука является источником технологических новаций.

Более убедительно звучит высказывание других исследователей, согласно которому наука и технология вообще являются двумя относительно независимыми потоками исследовательской деятельности. Наука имеет своим источником предшествующую науку; технология – предшествующую технологию. И лишь в особых ситуациях, в частности при возникновении качественно нового направления в науке, происходит их интенсивное взаимодействие. В процессе этого взаимодействия они взаимно обогащаются. Их традиционная причинная связь может переворачиваться: уже не наука питает технологию, а технология ставит перед наукой задачи и сама выступает источником развития науки. Затем, когда основные проблемы решены, потребность в их взаимодействии уменьшается, и они вновь начинают развиваться относительно самостоятельно.

Данная модель – «двухпотоковая», на макроуровне, представляется очень правдоподобной. Что касается линейной модели, то она действительно применима далеко не всегда. Но многие исследователи убеждены, что она не просто не универсальна, а вообще неверна: вопреки ее сторонникам, фундаментальная наука не является источником технологических новаций. Как это не звучит парадоксально, в этой точке зрения есть определенный стимул. Допустим, новацией является мост новой и необычной конструкции. Можно ли сказать, что источником этой новации являются законы фундаментальной науки - классической механики: законы упругости, трения, сопротивления материалов? Если «да», то в каком смысле «источником»? Если это понимается так, что технологические инновации начинаются с фундаментальных исследований, то в данном случае это явно не соответствует реальному положению дел: истоком новации в данном случае является проект моста, его модель. Ближе к истине оказывается такое истолкование: законы физики выступают основой рассматриваемой технологической новации в том смысле, что они используются при конструкции моста. Не являясь источником этого продукта технологии, фундаментальная наука непосредственно и опосредованно участвует в его создании [20, 172].

Против точки зрения, согласно которой линейная модель вообще неверна, можно привести достаточно убедительные аргументы. Возьмем, например, взаимоотношение генетики (чистая наука) и генной инженерии (прикладное

исследование). Источником почти всех достижений генной инженерии: производство генетически измененных видов растений и животных; клонирование живых организмов; терапевтическое клонирование в медицине и другие – непосредственно являются такие достижения генетики как расшифровка генетического кода, расшифровка генома человека и геномов других живых существ, сопровождающаяся секвенированием генов. Без знания, как устроена ДНК (это опять-таки достижение чистой науки), не могла бы возникнуть даже идея создания методами генной инженерии таких необходимых человечеству лекарств, как интерферон, человеческий инсулин, гормон роста. Так что в области молекулярной биологии чистая наука может считаться источником технологических новаций.

Чистая наука в некоторых случаях, не будучи источником, выступает основой технологических достижений. Такая роль фундаментальной науки обычно выявляется ретроспективно (пример – атомные реакторы и атомные бомбы). Иногда высказывается мнение, что атомный проект явился приложением специальной теории относительности (СТО), и именно эта теория выступила источником упомянутых технологических изобретений. Высвобождение ядерной энергии и ее использование не было приложением СТО. Источником создания бомбы была также не СТО. К возможности получения атомной энергии вел целый ряд экспериментальных открытий и изобретений.

Объяснить выделение ядерной энергии можно действительно только на основе СТО. Получение атомной энергии основывается на делении атомных ядер тяжелых элементов. Ядро делится на два осколка, представляющих собой элементы средней части периодической системы Менделеева. При этом испускаются два-три нейтрона. Нейтроны позволяют осуществиться цепной реакции, поскольку каждый из них может стать причиной распада следующего ядра. При осуществлении цепной реакции выделяется колоссальная энергия. Посчитать ее можно, основываясь на известном уравнении СТО ($E=mc^2$) [43, 99].

В любом случае, какой бы ни была предложенная модель, неизбежен вопрос о механизмах применения фундаментальной науки в технологии. Например, в нанотехнологические разработки включаются такие фундаментальные дисциплины как квантовая физика, молекулярная биология, компьютерные науки, химия. Конвергенция этих дисциплин способствует появлению новых технологий.

В современной философии науки высказывается мнение, что в качестве такой обобщенной модели может выступать картина мира. В нанотехнологии, например, это наноаучная картина мира (наноонтология). В общем виде это предположение можно принять, но оно так же нуждается в конкретизации. Естественно, в основе наноауки лежит наноонтология, и представители всех фундаментальных дисциплин знают об этом и стремятся адаптировать физические, химические и биологические законы к нанобъектам. Вопрос в том, как происходит этот процесс адаптации. Пока можно сделать только одно заключение: процесс приложения чистой науки оказывается весьма далеким от

того, чтобы быть автоматическим и алгоритмизуемым. Это глубоко творческий процесс. И он требует дальнейшего изучения.

Таким образом, форма участия фундаментальной науки в получении технологических новаций может быть разной. Можно ли открыть некую универсальную модель взаимоотношения науки и технологии? Нужно признать, что философия науки должна дать ответ на этот эпистемологический вызов современных технологий. Более того, этот вопрос дискутироваться стал лишь в последние десятилетия. В настоящее время проблема адекватной теоретической реконструкции взаимодействия науки и технологии активно обсуждается.

В настоящее время высокая конкуренция в сфере Hi-Tech и быстрая ротация высоких технологий требует перестройки сознания не только тех людей, которые создают Hi-Tech-продукты, но и тех, которые их будут продавать. Развитие Hi-Nume в значительной степени обусловлено развитием Hi-Tech. Но в последнее время технологии Hi-Nume получили широкое распространение и за пределами Hi-Tech-производств. Основное назначение Hi-Nume – это такое воздействие на сознание (индивидуальное или массовое), которое имеет целью достижение определенных управляющих и манипулирующих воздействий.

Новые высокотехнологические изделия, как правило, очень дороги. Тем более что они часто создаются не под имеющуюся потребность, а сами эти потребности создают. Поэтому производителю (продавцу) выгодно создавать ореол «модности» вокруг технологических новинок. Наличие этой вещи в собственности подается с помощью Hi-Nume как некий «маркер» социального статуса. Фактически люди оказываются участниками некой игры, но ее правила задают производители Hi-Tech и внедряют через Hi-Nume.

Hi-Nume часто трудно по содержанию отнести к определенному виду. Они могут принимать характер метатехнологий, становясь базой для эффективной реализации социальных технологий другого содержания. Hi-Nume взаимосвязаны между собой и взаимообуславливают друг друга. Для высоких социогуманитарных технологий характерна высокая наукоемкость. В Hi-Nume фундаментальное и прикладное социогуманитарное знание соединяется с возможностями информационных технологий, но требуется привлечение математического и естественнонаучного знания (физиологии, генетики, этологии и др.).

Становление Hi-Nume по сути представляет собой процессы конвергенции социальных и информационных технологий. Технологии Hi-Nume связаны в первую очередь с передачей и программируемым усвоением определенной информации со стороны потребителя [59, 251–252]. Они целенаправленно мифологизируют и искажают представления о Hi-Tech и технологиях, имитирующих их. Поэтому социокультурный эффект от репликации их продуктов является очень значимым, а Hi-Nume способны разрушать механизмы саморегуляции человека и социума. Именно благодаря Hi-Nume формируются новые потребности, оформляющиеся в свою очередь в социальный заказ к фундаментальной и прикладной науке на новые исследования, которые могут стать основой для новейших, более совершенных

технологий.

Hi-Nume эффективны, пока тот, на кого они направлены, не распознал их воздействия, либо пока их не скопировали конкуренты. Эти технологии, с одной стороны, обладают высокой скоростью изменения и ротации, с другой – часто ориентированы на иррациональные, эмоциональные и подсознательные уровни поведения человека. Вследствие этого выявление воздействий конкретных Hi-Nume и их оценка чаще всего крайне затруднены. Профессиональные сообщества, создающие и применяющие Hi-Nume, а также их нормы и ценности еще только формируются. Это актуализирует проблемы профессиональной этики и контроля со стороны общества над сообществами профессионалов в сфере Hi-Nume [25, 64–66].

Итак, развитие науки и техники определяется ускоренным прогрессом в таких областях, как информационные технологии, биотехнологии, нанотехнологии и когнитивные науки. Эти технологии развиваются не в изоляции, а активно влияют друг на друга. Подобное явление «взаимоусиления технологий получило название NBIC-конвергенции». Мы выяснили содержание основных механизмов взаимодействия науки и технологии в процессе формирования NBIC-конвергенции. Эти явления требуют философского осмысления. Данной проблеме и будет посвящен следующий раздел.

3.3. Философские и мировоззренческие проблемы, порождаемые NBIC-конвергенцией

NBIC-конвергенция – это путь к созданию новой цивилизации с присущими ей новым набором ценностей и идеалов, и именно в этом отношении она должна рассматриваться как качественно новая трансдисциплинарная (и транстехнологическая) сфера креативно-конструктивной человеческой деятельности. Проблема NBIC-конвергенции в значительной степени является мировоззренческой проблемой: возможно, что мы стоим на пороге новой цивилизации. Она сущностным образом затрагивает ряд фундаментальных этических, социальных и культурно значимых проблем философской антропологии, связанных с возможностью создания самовоспроизводящегося искусственного интеллекта, построенного на основе нановычислений, киборгов, а также с невозможностью однозначного различения между естественным и искусственным в человеке и окружающей его интеллектуализированной средой. Все эти проблемы имеют непосредственное отношение к прогнозированию будущего человеческой цивилизации, находящейся в настоящее время в кризисном состоянии «макросдвига».

Новый способ технологического производства снизу вверх исключает физический труд человека и целые технологические цепочки. Социальные последствия этого развития будут означать изменения в социально значимых сферах, что не может не сказаться на контурах будущего общества и на

отношении к проблемам человеческого существования в условиях постиндустриального социума.

Основное «технологическое содержание» цивилизации XXI в. – это зависимость его от развития высокорисковых NBIC-технологий, которые являются основными «строительными блоками» этой цивилизации. По различным оценкам, NBIC-конвергенция принесет как масштабные позитивные изменения в экономике, социуме, культуре и социогенетике человечества, так и непредсказуемые негативные последствия, связанные с изменением самого человека, его генетики, психологии, мышления, разума и интеллекта.

Если современный этап определяется переходом человечества к постиндустриальной цивилизации, то С. Лем заметил, что во в последнее время начинается совершенно другой этап – «стратегическая игра» под названием «Цивилизация – Природа». В соответствии с его концептом – это объективное взаимодействие двух эволюций: биологической, свойственной природе, и технологической, отвечающей потребностям человеческой цивилизации.

Он определил суть этого концепта следующим образом: «Речь не идет о том, чтобы сконструировать синтетическое человечество, а лишь о том, чтобы открыть новую главу технологии, главу о системах сколь угодно большей степени сложности» [109, 149]. В рамках стратегической игры «Цивилизация – Природа» биотехнологическая и технологическая эволюции будут опираться на NBIC-технологии. Именно эти высокие технологии XXI в. будут детерминировать новые параметры цивилизационного развития, трансформируя постиндустриальную цивилизацию в инновационную, где система «Цивилизация – Природа» займет одно из центральных мест в развитии XXI в. В противном случае выживание нашей цивилизации будет находиться под большим вопросом.

Ф. Фукуяма написал книгу о постчеловеческом обществе как результате биотехнологической революции [196]. В ней он определил потенциально новый тип эволюции нашей цивилизации – «постчеловеческий». Эта «постчеловеческая цивилизация», как он считает, будет результатом развития в XXI в. и последующих столетиях био, информационно-коммуникативных и других высоких технологий, которые кардинально изменят физиологию человека, его ценностные ориентации, мораль, культуру, религию, в том числе и саму науку. Но так как человек является частью системы «Природа», то фактически произойдет изменение формы и содержания её. Надо сказать, что эта проблема занимает сегодня умы многих философов, политиков, экономистов, технологов, инженеров, социологов, культурологов, историков и религиозных деятелей.

Об этом Ф. Фукуяма пишет так: «Может быть, мы готовы войти в постчеловеческое будущее, в котором технология даст нам возможность постепенно изменить нашу сущность со временем. Многие приветствуют такую возможность под знаменем человеческой свободы... Многие считают, что постчеловеческий мир будет выглядеть совсем как наш – свободный, равный, процветающий, заботливый, сочувственный, – но только с лучшим здравоохранением, большой продолжительностью жизни и, быть может, более

высоким уровнем интеллекта. Однако постчеловеческий мир может оказаться куда более иерархичным и конкурентным, чем наш сегодняшний, а потому полным социальных конфликтов. Это может быть мир, где утрачено будет любое понятие «общечеловеческого», потому что мы перемешаем гены человека с генами стольких видов, что уже не будем ясно понимать, что же такое человек» [196, 308].

Прогнозы Ф. Фукуямы согласуются с идеями других ученых. Так, Ник Бостром, опираясь на идеи всемирно известного американского ученого и футуролога Рея Курцвейля [98], считает, что био и информационно-коммуникативные технологии XXI в. вызовут революцию в человеческом обществе и сознании человека. Цивилизация придет к стадии «постчеловеческой». Однако она может принимать различные формы. По мнению Н. Бострома, весьма вероятно, что как биологический вид человечество начнет исчезать с лица Земли, не достигнув «постчеловеческой» стадии. «Наше исчезновение может произойти в результате стабилизации наличествующего сейчас прогресса в области вычислительной техники или стать следствием общего коллапса цивилизации... Научно-технический прогресс, по-видимому, будет набирать обороты, а не стабилизироваться... Ускорение прогресса станет причиной нашего исчезновения. Подвести нас к этому печальному концу может, к примеру, молекулярная нанотехнология» [27, 261–262].

Развитие науки, технологий и собственно процесса познания, как более высокого уровня интеллектуального развития человека, находились в течении длительного времени в состоянии относительной сбалансированности и гармонии. Однако с бурным развитием высоких технологий процесс познания не может оставаться на эволюционных принципах развития. Гигантская скорость возникновения принципиально новой информации, ее масштабов и модификации обуславливает необходимость создания нового формата и принципов реагирования на результаты научно-экспериментальной деятельности. Процедура аналитического обобщения и оперативного принятия управленческих решений по снижению опасных последствий рисков, достижению искомой результативности симбиоза науки и технологий, вероятно, должна быть представлена комплексами электронной обработки данных в формате информационно-технологических и аналитических стандартов.

Данное направление развития научной деятельности реализуется в сравнительно молодой сфере общественного развития – когнитивных науках и технологиях. В диалектике познания развитие когнитивных наук представляет новый виток развития метанаук, их консолидацию в систему научного мировоззрения с учетом принципиально нового научно-технологического базиса и уровня развития инноваций. Развитие когнитивных наук и технологий будет осуществляться форсированными темпами и охватывать практически весь спектр общественных и естественнонаучных дисциплин, фундаментальных и прикладных исследований.

Революция сверхтехнологий сталкивает между собой две великие исторические эпохи: «эпоху Слова» и «Эпоху Числа». В культуре каждой из названных эпох доминирует особый способ кодирования знаний. В культуре первой – вербальный, в культуре второй – дигитальный. Слово «дигитализация» обозначает тот способ кодирования информации, который становится основным в эпоху сверхтехнологий и определяет многие её особенности.

Высшее предназначение «Слова» культивировать «человеческое в человеке», взращивать благородство его души, минимизировать антигуманные воздействия на человеческое бытие. «Число» – это тоже слово, однако это не то «Слово», которое было вначале, оно зародилось с возникновением ремесла, торговли, то есть служило потребностям утилитарно-прагматической жизни.

«Эпоха Слова» – эпоха традиционистских (предмодернистских) обществ. Она отходит в историю вместе с феодализмом. Зарождение буржуазного общества означает не только «вечернюю зарю» «Эпохи Слова», но и вхождение человечества в новый период своей жизни – «Эпоху Числа». Ученые новой эпохи не отрицают достижения «Эпохи Слова», но все более настойчиво, самоуверенно их отодвигают на второй план [119, 16–17].

Важной точкой «Эпохи Числа» является революция сверхтехнологий, в условиях этой революции любая гуманитарная информация (любое знание о психике, интеллекте, духовности человека), если она закодирована в числах, становится дигитализированной информацией (представленной в числа). С помощью все более мощной индустрии технологий дигитализации человечество превращает не только обычную, но и наследственную информацию, закодированную в генах, в свой производственный ресурс. Такую информацию человек может обрабатывать технологически, то есть с помощью машин, и использовать в любых целях [116, 25].

Революция сверхтехнологий превращает общество в единый планетарный информационный социум. В такой среде обитания людей, многократно оплетенной информационно-компьютерными сетями, числовое кодирование информации становится доминирующим фактором. Благодаря дигитализации: книга, музыка, кино, живопись могут транслироваться с огромной скоростью в любую точку пространства и на неограниченные расстояния в историческом времени. Это значит, что революция сверхтехнологий позволяет осуществлять «информационные залпы» гигантской мощности в адрес грядущих поколений, удаленных от нас во времени на многие тысячелетия.

Если учесть, что информация, передаваемая подобными залпами, может быть и такой, которая закодирована в человеческих генах, то нетрудно понять, почему социальные аналитики нашего времени оценивают проект дигитализации информации как своеобразный «пропуск в вечность». Практика осуществления таких грандиозных проектов, как «Проект тотальной информатизации планетарного социума», «Проект дигитализации генетической информации», «Нанотехнологический проект», «Геном человека», открывает перед человечеством безграничные возможности преобразования не только материально-пространственной среды, но и информационно-гуманитарной среды обитания человека [11, 439].

Овладев такими возможностями, человечество буквально рванулось преобразовывать свою телесность, социальность, а, значит, и самого себя во всей своей тотальности. В этих преобразованиях задействованы самые разнообразные хай-тек (начиная с технологий виртуальной реальности и искусственного интеллекта и кончая геномными, нано-инженерийными, психо-информационными гуманотехнологиями). Планетарная практика использования подобных технологий преобразования человека погружает человечество в качественно новую экзистенциально-антропологическую ситуацию.

На первом этапе эпохи дигитализации практика преобразования массива естественнонаучных знаний располагалась в сумму наукоемких технологий, позволяющих овладевать двумя важнейшими стратегическими ресурсами человечества: *веществом и энергией*. Ведущее направление НТР ассоциировалась с глобальными преобразованиями вещественно-энергетического мира в неисчерпаемую сокровищницу ресурсов человечества. Что же касается мира психических, интеллектуальных, духовных реалий, то этот мир оставался как бы в стороне от магистрали НТР. В новоевропейской культуре доминировал принцип Канта: «во всем сотворенном – все что угодно может быть употреблено всего лишь как средство; только человек, а с ним каждое разумное существо есть цель сама по себе» [71, 414].

Из этого принципа человекознания «Эпохи Слова» вытекало вполне определенно понимание природы гуманитарного знания: гуманитарное знание не должно ни при каких условиях преобразовываться в технологии власти, контроля, манипуляции индивидуальной и коллективной психикой. Знание, добытое в гуманитарных науках и внеучных психических и духовных практиках, это залог гуманизма, а не средство превращения человека в производительную силу общества, в средство усиления эксплуатации производственных потенций человека.

Естественные знания не исчерпывают весь массив знаний, которыми пользуется человечество. За границами этого знания гигантский океан «человекознания», то есть знания, накопленного не только в науках о Духе, Истории, Человеке, Обществе, но и в разнообразных внеучных гуманитарных практиках. Гуманитарные технологи «Эпохи Числа» заявляют, что не только естественнонаучные, но и гуманитарные знания, могут и должны быть преобразованы в технологии овладения третьим стратегическим ресурсом человечества – *информацией* (включая и ту, что зашита в генах живых существ). Как и естественнонаучные знания, гуманитарные знания должны быть эффективно использованы в качестве средства усиления творческих возможностей человека.

Революция сверхтехнологий отличается от НТР тем, что создает индустрию наукоемких технологий, необходимых для преобразования в стратегический ресурс человечества не только вещественно-энергетического мира, но и мира генно-гуманитарного, психического, интеллектуального, духовного [116, 8].

Вступление человечества в «эпоху дигитализации» («Эпоху Числа») связано с взрывоподобным развитием гуманитарных технологий. Сегодня под

гуманитарными технологиями понимаются любые способы использования социокультурных факторов в процессе организации человеческой деятельности. В категорию таких способов включают методы использования самых разнообразных сетей (начиная с генных и кончая социальными, профессиональными, политическими), концепцию социосинергетики, герменевтику. Гуманитарная деятельность сегодня предстает как разрастающаяся ризома социокультурных интеракций, как информационно-технологическое взаимодействие гуманитарных технологов с социальным космосом. Каждый участник такого взаимодействия передает свой интеллектуальный багаж другим группам участников не в виде книг, или свода приобретенного знания, а в виде соответствующего способа мышления. Сам же процесс передачи такого багажа выглядит как процесс непосредственной коммуникации. Главными потребителями гуманитарных технологий сегодня являются сфера политики и сфера образования, являющиеся доминирующими факторами социального развития [59, 263].

Для гуманитарных технологов главное состоит в том, чтобы создать информационно-коммуникативную среду, в которую можно погрузить индивидуальных и групповых участников, преследующих свои интересы и цели позиция гуманитарного технолога – это позиция активного действующего лица, пытающегося перепрограммировать социогуманитарную среду, которая создается при активном участии как управляющих, так и управляемых, комфортную и для первых и вторых.

Охарактеризованное выше предельно широкое толкование концепции «гуманотехнология» подвергается критике в основном из-за того, что оно не позволяет строго и однозначно проводить различие между такими понятиями как «научное исследование» и «технологическая деятельность». Более суровой и многоплановой критике концепция гуманотехнологии подвергается в контексте постмодернистского философского дискурса, в рамках которого она фигурирует как симбиоз политики, науки и индустрии сверхтехнологий. Здесь эта концепция трансформируется в идеологию мировоззренческого технологизма и противопоставляется мировоззренческому сциентизму эпохи раннего Модерна.

В обществе «Эпохи Слова», противостоящему «обществу, основанному на дигитализированных знаниях», «чистое» знание имеет мало общего с практической жизнью. Знание здесь сфокусировано на личности и на проблемах ее развития. В «Эпоху Слова» чистое знание – предмет гордости общества. Технология же здесь третируется как не вполне зрелое знание. В недрах такого общества наука и технология, развиваясь параллельно, оказывали друг на друга взаимное влияние. Граница между ними пролегла там же, где и граница между категориями «изучать» и «создавать». Мировоззренческий идеал сциентистов начала эпохи дигитализации полярен мировоззренческому идеалу творцов сверхтехнологии. Этот идеал запрещал совмещать в едином горизонте «чистое» знание и технологию, ибо технология (для сциентистов) – это не наука. В сознании сциентистов начала эпохи дигитализации, наука – это не практика изменения мира, а процесс постижения его таким, каков он «сам по себе».

Технология же – это, прежде всего, способы изменения мира; творцов сверхтехнологий интересует не Истина мира, а то, каким преобразованиям его можно подвергнуть [115, 9].

Совершенно иначе решается вопрос о границе, разделяющей науку и технологию в культуре тотально дигитализированного общества. С точки зрения интеллектуалов эпохи дигитализации, технологизм как мировоззренческая перспектива не является производным от мировоззренческого сциентизма. В онтологическом плане технологическое отношение человека к миру предшествует умозрительному отношению. Технологии могут вообще не опираться на научные знания. Существует много примеров деятельности, которая является без сомнения «технологической», но в то же время включает в себя научные виды знаний.

В качестве примеров, когда технология шла впереди фундаментальных научных исследований и опиралась не на научные знания, а на опыт и чувственную интуицию, могут служить: знаменитый цикл Карно, коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины, необратимость тепловых процессов, первое и второе начала термодинамики и т.д. Научно-теоретическое осмысление всех таких достижений было осуществлено в ходе фундаментальных исследований, проведенных после того, как технический и технологический прорыв уже был сделан. Все более могущественные способы дигитализации информации, размывающие дихотомию «наука – технология», преобразует эмпирический технологизм в технонауку, в контексте которой вопрос о приоритете науки и технологии становится псевдовопросом. После превращения технонауки в двигатель экономического роста, научное знание начинает играть для этого «двигателя» роль своеобразного «топлива».

Для приверженцев мировоззренческой перспективы технологизма, не только стратегические ресурсы человечества (вещество, энергия, информация), но и человек, информационно-гуманитарная среда его обитания, психический, интеллектуальный, духовный мир, все это объекты, подлежащие информационно-технологическому преобразованию [137, 229]. Высшее предназначение технологов состоит в том, чтобы не интерпретировать, а изменять, конструировать, творить мир, в котором непредсказуемо разворачивает себя жизнь человека. В таком дигитализированном технологически конструируемом обществе, нет ни «чистой» науки, ни «чистой» технологии. В эпоху числа отношение «наука – технология» выглядит намного сложнее, чем на заре эпохи Модерна. Творцы сверхтехнологий подчеркивают, что в реальной практике существует не дихотомия «наука – технология», а нерасторжимый симбиоз между ними, которые выступают основным детерминантом эволюции общества.

Фундаментальная наука, которая не допускает преобразования добытых ею знаний в наукоемкие технологии, не имеет потребительской ценности и потому не может рассчитывать на поддержку со стороны общества глобальной рыночной экономики. Мировоззренческая перспектива дигитального технологизма, таким образом, навязана науке не философией трансгуманизма, а всевластным глобальным рынком технологий и услуг. Философия

трансгуманизма является не более чем отражением этой мировоззренческой перспективы [113, 23].

Гуманитарии XXI века акцентируют внимание на том, что мир реальных, возникающих в контексте «технократического дискурса», вырвался из-под его власти и превратился в демоническую силу. Оказавшись в таком демонизированном мире, человек утратил уверенность в том, что он знает, как жить, чувствовать, мыслить, действовать в мире самоорганизующихся систем, как укрощать этот мир, как отстаивать в нем свободу своей субъективности.

NBIC-революция XXI в. отличается от технологий и рационализма эпохи Просвещения, от науки и технологий промышленной революции и «третьей информационной волны» Тоффлера, связанной с развитием информационно-коммуникативных технологий. Это отличие состоит в том, что в глобальной синергии NBIC-технологий ведущее положение займут когнитивные науки и технологии. Они будут менять саму сущность человека и его индивидуальность, а не только создавать механизмы и технику, увеличивающую физические возможности человека, что было характерно для эпохи Просвещения и XX века.

Еще Ф. Ницше заметил, что цивилизация, которая без осмысления, раздумий и определенных тормозов бросается в объятия научно-технологического прогресса, разрушает свои собственные создания: Бога, разум, этику, различные социально-экономические конструкции и психику человека, в результате чего ей грозит разрушение и коллапс [142, 146].

NBIC-конвергенция имеет не только огромное научное, технологическое, экономическое и социальное значение. Эти возможности, раскрывающиеся в ходе NBIC – конвергенции, неизбежно приведут к серьёзным философским, социальным и культурным изменениям. Это касается пересмотра традиционных представлений о таких фундаментальных понятиях как *естественное и искусственное, живое и неживое, человек, природа, существование, разум*.

Исторически эти категории формировались и развивались (начиная с уровня бытового и заканчивая философским осмыслением) в рамках человеческой жизни, человеческого общества. Поэтому данные категории корректно описывают только явления и объекты, не выходящие за рамки знакомого и привычного. Пытаться использовать их в прежнем качестве, с прежним содержанием для описания нового мира, создаваемого на наших глазах с помощью синергичной конвергенции, нельзя — точно так же, как неделимые, неизменные атомы Демокрита для описания термоядерного синтеза.

Человечеству предстоит перейти к пониманию того, что в реальном мире не существует чётких границ между многими, считавшимися ранее дихотомичными, явлениями. В свете последних исследований теряет свой смысл привычное различие между живым и неживым. Начиная с Демокрита, философы рассматривали проблему сходства и различия живого и неживого. Впрочем, долгое время эта проблема рассматривалась преимущественно с идеалистических или даже эзотерических позиций.

Учёные-естествоиспытатели достаточно давно столкнулись с этой проблемой. Так, вирусы обычно не относят ни к живым, ни к неживым системам, рассматривая их как промежуточный по сложности уровень. После

открытия прионов (сложных органических молекул, способных к размножению) граница между живым и неживым оказалась ещё более размытой. Развитие био- и нанотехнологий предлагает полностью стереть эту грань. Построение целого спектра функциональных систем непрерывно усложняющиеся конструкции, от простых механических наноустройств до живых разумных существ, будет означать, что принципиальной разницы между живым и неживым нет, есть лишь системы, в разной степени обладающие характеристиками, традиционно ассоциирующимися с жизнью [129, 16].

Более того, с психологической точки зрения представление о существовании дихотомии живое-неживое может исчезнуть в самое ближайшее время, с появлением эффективных автономных роботов. Человеческий мозг предлагает считать живым любой объект, который ведёт себя должным образом. Также постепенно стирается различие между мыслящей системой, обладающей разумом и свободой воли и жёстко запрограммированной. У нейрофизиологов, например, давно уже сформировалось понимание того, что человеческий мозг является биологической машиной: гибкой, но, тем не менее, запрограммированной кибернетической системой. Развитие нейрофизиологии позволило показать, что человеческие способности (такие как распознавание лиц, постановка целей) носят локализованный характер и могут быть включены или выключены вследствие органических повреждений определённых участков мозга или ввода в организм определённых веществ.

Стирание границ между живым и неживым может лишить смысла «абсолютистское» понимание жизни. А если нет ничего «абсолютно» живого, то многие ценности, выросшие на этой почве, также теряют свою значимость. Так, уже сейчас живые существа создаются «искусственно»: с помощью генной инженерии. Недалёк тот день, когда станет возможным создавать сложные живые существа (с помощью нанотехнологий) из отдельных элементов молекулярных размеров. Взломав молекулу жизни, расшифровав универсальный генетический код всех организмов планеты, человек получил еще одну «степень свободы», которая превратила его в преобразователя природных форм жизни, в своеобразного дизайнера био-социальной природы *Homo sapiens*. Планетарная жизнь во всей ее тотальности предстала перед ним в образе пятнышка «плесени», которое случайно возникло на упомянутой космической «песчинке» и является совершенно беззащитным не только перед грандиозными стихиями природы, но и перед научно-технологической активностью цивилизации [115, 5]. Помимо расширения границ человеческого творчества это неизбежно будет означать трансформацию наших представлений о рождении и смерти.

Одним из следствий таких возможностей станет распространение «информационной» интерпретации жизни, когда основную ценность представляет не материальный объект (живое существо как таковой), а информация о нём. Это приведёт к реализации сценариев так называемого «цифрового бессмертия»: восстановления живых разумных существ по сохранившейся информации о них. Такая возможность, до недавней поры рассматриваемая только писателями-фантастами и отчасти повседневной

традицией (бессмертие, воплощённое в делах и творчестве), уже обретает первые черты [46, 71–72].

Возникают новые информационные концепции мироздания, согласно которым законы физики рассматриваются как компьютерные программы, а Вселенная – как суперкомпьютер. С этими информационными концепциями мироздания сопряжены идеи нанотехнологии. Проникновение описывающих поведение атомов и молекул законов квантовой механики в мир, соразмерный бытию человеческого сознания, то есть в макромир, становится важным технологическим достижением. Появление нанотехнологии характеризуется ее способностью проникать во все сферы человеческой деятельности и социокультурной реальности. Нанотехнологии находятся у самой границы живого и неживого, а это определяет новое отношение к конечному способу человеческого существования – смертности как фундаментального основания всех социокультурных систем [143, 52–53]. Итак, возможность переделки природной составляющей воспринимаемой реальности выстраивает новое отношение человеческого сознания и технологически конструируемого чувственного бытия.

Полное описание процессов мышления и осознания действительности мозгом человека поставит новые этические вопросы. Корень этой проблематики – проблема определения технологических границ, за которыми исчезает человеческий способ существования и сама человечность как культурная ценность. Социокультурные перспективы NBIC-конвергенции просматриваются в формировании нового образа жизни, феномене «практического бессмертия» и кардинальном изменении смысла человеческой жизни.

Можно помыслить ситуацию, когда изменится степень виртуализации сознания людей и социальных отношений, когда проникновение виртуальных технологий в чувственность человека создаст ситуацию гибридной реальности, когда коммуникация приведет к стиранию грани между виртуальной личностью человека и ее физической локализованностью в теле. Если сегодня мы предполагаем, что виртуальный мир социальных сетей ведет к эгоцентризму и влечет за собой утрату связи индивида с реальным миром, то после смены парадигм можно будет говорить о смене пространственных представлений о физических границах общения и идентификации. Такое изменение коснется статуса присутствия человека в среде коммуникации, когда присутствие станет осознаваться одновременно как реальное и виртуальное, что будет представлять собой совершенно новый феномен человеческого существования [99, 77].

Возникает дискуссионная проблема о кардинальном изменении смысла человеческой жизни под воздействием NBIC-технологий. Существующие подходы располагаются в диапазоне, где одним полюсом является традиционная телеологическая точка зрения, что эти изменения вообще не могут зависеть от технологии, а смысл жизни носит сакральный характер. Другим полюсом будет являться подход, согласно которому смысл человеческой жизни культурно детерминирован, причем у индивида имеется выбор из ряда сценариев смысла жизни в условиях современного общества. Если NBIC-конвергенция, как это предполагается, обеспечит человеку

практическое бессмертие, то это, разумеется, радикально изменит понимание смысла человеческой жизни, поскольку информационные технологии и нанотехнологии меняют представления о времени и пространстве на уровне самосознания культуры: человек окажется уже не виртуально, а реально присутствующим в разрыве между остановленным биологическим и текущим физическим временем.

Общим культурным последствием NBIC-конвергенции станет «секуляризация вечности» в общественном сознании, связанная с радикальным увеличением продолжительности жизни и отделением биологического старения от социальной смерти. Неизбежным следствием здесь станет изменение структуры ценностной иерархии – прежде всего, она более неоспоримо будет подразумевать идею личности, связанную с практическим отношением к длительности жизни, ее эффективности и качеству, с отношением к смерти как к явлению, противоположности самой сущности человека.

Это влечет за собой проблематизацию собственно структуры наполнения человеческой жизни, рода занятий человека. Динамика развития NBIC-конвергенции делает не столь уж наивным оптимистический прогноз А. Кларка: «2040 год. Будет усовершенствован «универсальный репликатор», основанный на нанотехнологиях; может быть создан объект любой сложности при наличии сырья и информационной матрицы. Бриллианты и деликатесная еда могут быть сделаны в буквальном смысле слова из грязи. В результате за ненадобностью исчезнут промышленность и сельское хозяйство, а вместе с ними и недавнее изобретение человеческой цивилизации – работа. После чего последует взрывное развитие искусств, развлечений, образования» (www.livelib.ru/author/15627). Вопрос, собственно, будет заключаться в том, на что будет потрачено время, высвободившееся в результате исчезновения необходимости зарабатывать жизнеобеспечение – на праздность, наслаждения или на бескорыстный труд ради созидания, или подобная дихотомия отпадет, и появятся совершенно другие способы понимания деятельности?

Возможность создания наносуперкомпьютеров и переделка природной составляющей воспринимаемой реальности выстраивают новое отношение человеческого сознания и технологически конструируемого чувственного бытия. Весьма перспективными выглядят работы, в которых нанороботы вводятся в нейроны, причем не только в целые клетки, но и в отдельные синапсы. Благодаря этому, согласно мнению некоторых исследователей, можно будет понять, каким образом в человеческом мозгу формируются образы и понятия. Таким образом, полученную и записанную достаточно полную информацию можно будет затем загрузить в компьютер и использовать, чтобы не только моделировать, но и непосредственно продолжить мыслительный процесс данной «личности» [27, 262].

Принципиально существенным является возможность введения в человеческий мозг нанороботов, способных сформировать «искусственное» зрение. Последнее имеет более широкий спектр восприятия, чем обычное, биологическое зрение человека, причем нанороботы способны формировать виртуальные образы, которые заменяют образы реального мира. Таким образом,

может осуществляться модификация и коррекция чувственных впечатлений человека, значительным эффектом чего будет формирование новой культуры впечатлений, носящей преимущественно виртуальный характер [76, 71–72].

Появление био- и нанотехнологий, основанных на информационных технологиях, заставляет переосмыслить отношения между человеком и машиной, между генетическими и компьютерными «кодами»: больше нет никакой четкой границы между телом и технологией в биотехнологии, вышедшей на уровень наномасштаба. Биотехнология сближается с искусством, в ближайшее время начнется массовое создание растений и животных с определенными эстетическими свойствами (такими как цвет, форма, размер и др.).

Представляется, что применительно к нанотехнологиям особое внимание будет перемещаться в область субъекта, а конкретно, в область его сознания, которое порождает духовные ценности, задачи и цели. Причиной такого смещения акцента является то, что при переходе к конструированию и работе в наномасштабе, то есть на субатомном уровне, мы затрагиваем сами основы бытия. Если сегодня, в информационную эпоху, мы управляем потоками информации, то в эпоху нанотехнологий мы будем способны управлять потоками вещества на самом низком уровне, а это в корне изменяет сам принцип нашего существования. Таким образом, неизбежно будет меняться наше сознание, наше осознание бытия здесь, бытия в мире. Так возникает эффект обратной связи: с одной стороны, сознание направляет науку и технологию в новое русло, которое, в свою очередь, неизбежно меняет сознание.

Можно возразить, что так было всегда и что создание, к примеру, парового двигателя поменяло мышление и сознание людей. Конечно, это так. Однако в случае нанотехнологий возрастает как скорость взаимодействия, так и мощность воздействия. То, как сильно и с какой скоростью поменяли наш мир информационные технологии, мобильные телефоны и Интернет, не идет ни в какое сравнение с последствиями той же электрификации или распространения двигателя внутреннего сгорания. Кроме того, тот факт, что нанотехнологии позволяют напрямую и непосредственно изменять сознание отдельных индивидов, например путем внедрения тех же электронных чипов в головной мозг,

С одной стороны, подобные технологии могут помочь нуждающимся, инвалидам, людям с врожденными дефектами. С другой, фантастические сценарии об армиях киборгов и тоталитарного контроля над человечеством становятся реальными. Все это порождает целый ряд социальных и этических проблем [99, 5–6].

Развитие когнитивных наук и информационных технологий, в частности, технологий искусственного интеллекта также покажет, что разумные системы работают на основе простых правил. Достаточно сложная система простых правил может не только производить впечатление разумной (при оценке по поведению), но и быть разумной настолько, насколько об этом вообще возможно судить.

Сложное поведение бактерии, насекомого, животного, человека состоит из множества простых правил. На примере бактерий, некоторые из которых обладают зрением, обонянием и другими чувствами мы можем наблюдать механистичность их поведения. Увеличение концентрации такого-то вещества или поток фотонов запускают сложный каскад химических реакций, который вызывает реакцию организма. Аналогичным образом, вся сложность человеческого разума, возможно, поддается редукционистскому подходу. Светочувствительные клетки реагируют на количество фотонов, попадающих в глаз после отражения от фрагментов букв на этом листе бумаги. Группы из нескольких нейронов в зрительной зоне мозга путём несложных математических манипуляций выделяют вертикальные и горизонтальные линии. Уровень за уровнем, формируется комплекс реакций в человеческом мозгу, который завершается пониманием и творческим осмыслением текста.

И как бы не хотелось некоторым возродить идею неких идеальных сущностей (жизни, разума), каких-либо убедительных оснований для этого не видно. И возможно, что живое – это просто очень сложное неживое, а разумное – просто очень сложное неразумное. Примером произвольного отнесения объектов к классу разумных являются аргументы о том, что «машина» (компьютер, искусственный интеллект) не может мыслить. Аргументы, основанные на том, что человеческий разум обладает каким-то уникальным качеством сложно опровергнуть сегодня, когда нет рабочего сильного ИИ, но по мере развития искусственного интеллекта и, в особенности, постепенного его слияния с человеческим разумом, эти аргументы будут терять свою силу.

Нельзя пройти мимо попыток некоторых ученых обосновать возможность достижения человеком бессмертия. Так, например, в публикациях Я.И. Корчмарюка говорится о новой дисциплине Сеттлерэтике, которая призвана заниматься вопросами "переселения" личности путем перемещения её информационного содержания, включая сознание, в резервный биологический носитель. С этой целью необходимо перед смертью все информационное содержание личности переписать в чипы и таким путем дать ей возможность продолжить существование в «электронном облике».

Теоретическая мыслимость чего-либо не гарантирует реальной возможности. «Идеи бессмертия, выдвигаемые с позиций науки, хотя и носят не более чем «обещающий» характер, заслуживают внимания и серьезного критического рассмотрения, так как ставят нас лицом к лицу с важнейшими мировоззренческими проблемами» [65, 91].

Переосмысливать также приходится и природу самого человека [143, 168]. Это происходит не первый раз в истории человечества. До этого похожим образом менялось отношение к отдельным группам: женщинам, детям, другим расам, последователям разных религий и т. д. Какие-то классы людей то включали в понятие человек, то исключали из него. В конце прошлого века в некоторых странах встал вопрос о моменте возникновения человеческой жизни в связи с развитием технологии аборта. По мере перестройки человека вопрос о границах «человечности» встанет ещё не раз.

Этот вопрос решается относительно просто тогда, когда мы улучшаем природу человека (медицина, протезирование, очки и пр.). Исторически сложилось, что верхней границы «человечности» нет. Возможно, в виде неактуальности её до последнего времени, теме определения границ «человечности» уделяли мало внимания.

Несколько сложнее дело обстоит с изменением, модификацией человека. Если человек сознательно приобретает нечто, ранее людям не свойственное (жабры, например), и отказывается от свойственного (лёгкие, в данном случае), можно ли говорить о «потере человечности»? Единственным разумным решением подобных вопросов представляется заключение о том, что «человек» – это всего лишь удобное соглашение, которое мы придумали для привычного нам мира [204, 223].

Как мы видим, точно так же, как с традиционными дихотомиями хай-тек: живое-неживое, разумное-неразумное, существование границы между человеком и не человеком может быть также подвергнуто сомнению. И подводит нас к этому именно современная наука, особенно NBIC-конвергенция (в первую очередь). В качестве примера относительности понятия разумного можно привести идеи и планы по так называемому «возвышению» животных. Известно, что способности современного человека в основном определяются воспитанием и образованием, которые он получает. Без этого его интеллектуальный и психологический уровень соответствовал бы уровню пещерного человека.

Существует немало данных, говорящих о том, что при адекватном воспитании некоторые животные (прежде всего, высшие приматы, возможно, что и дельфины) проявляют необычайно высокие способности. Обеспечить животных, соответствующим воспитанием и образованием, может стать этически необходимым для человека на определённом этапе его развития. Кроме того, иные инструменты (регулировка обмена веществ, усиление мозга животных с помощью прямых интерфейсов, геновая инженерия) тоже могут быть эффективны в этой работе. При подобном развитии событий такие животные могут считаться разумными, а значит, грань между человеком (разумным) и животными будет становиться не столь явной. Аналогично, развитие гуманоидных роботов и наделение их искусственным интеллектом приведёт к стиранию границ между человеком и роботами [131, 110–111].

Столь же неоднозначным является вопрос, что же в будущем будут называть природой. Представление о человеке как небольшом, слабом существе в большом, враждебном и опасном мире неизбежно изменяется по мере того, как человек получает всё больший контроль над миром. С развитием нанотехнологий человечество потенциально может взять под контроль любые процессы на планете. Что будет при этом является «природой», где будет находится «природа», да и вообще – существует ли природа на планете, где нет места масштабным случайным явлениям, где каждый атом находится на своём месте, где контролируется всё: от глобальной погоды до биохимических процессов в отдельной клетке? Здесь проглядывает стирание ещё дихотомии: «искусственное – естественное».

Сейчас уже ставится вопрос о создании устойчивых систем с гарантированно надёжной работой. Создание таких систем неизбежно будет включать в себя и разработку контрольных систем и алгоритмов безотказной работы. Помимо исчезновения стихийности, важным отличием контролируемого мира будет искусственность (в современном понимании этого слова) его содержимого. Планета (впрочем, речь может идти и о космической станции или виртуальном мире) больше не будет местом, где человек оказался, она будет артефактом, созданным человеком.

Столь же непривычно в свете развития NBIC-конвергенции видоизменяется понятие *существования* какого-то объекта. Первым шагом на пути трансформации философской категории существования будет «информационный» взгляд на объекты (в чём-то схожий с платонизмом). Имеется в виду, что если с точки зрения сторонних наблюдателей нет разницы между физическим существованием объекта и существованием информации о нём (как в случае с компьютерной симуляцией или восстановлением объекта по косвенной информации о нём), то возникает вопрос: следует ли придавать особое значение физическому существованию носителя информации? Если нет, то какой объём информации должен сохраняться и в какой форме, чтобы можно было говорить о существовании информационном? Неизбежно рассмотрение этих вопросов приведёт к исчезновению определённости даже относительно того, что есть существование [67, 499].

Ni-Tech поставили по новому проблему соотношения понятий «человек» и «машина», «человек» и «технология». Раньше между данными понятиями существовала непроходимая грань, которая задавалась в том числе принадлежностью человека к сфере естественного (природного), а машины и технологии к сфере искусственного (культурного). Но появление био- и нанотехнологий, основанных на информационных технологиях, заставляют переосмыслить отношения между человеком и машиной, между генетическими и компьютерными «кодами». Больше нет никакой четкой границы между телом и технологией в биотехнологии. Подчеркнем, что это особенно касается биотехнологии, вышедшей на уровень наномасштаба.

В западной медицине и существующей биологической науке сложилось определенное представление о том, что представляет собой жизнь, и соответственно применяются определенные модели человека, в первую очередь его тела. Понятно, что подобные представления базируются также на определенных мировоззренческих и философских основаниях, хотя они чаще всего специально не отрефлексированы. Но современные исследования в области био- и нанотехнологий заставляют не только философов, но и ученых переосмыслять как само понятие «жизнь», так и понятия «человек», «машина», «технология», «лечение» и ряд других.

К переднему краю этих исследований в первую очередь следует отнести такие области науки, как:

- биоинформатика (использование искусственного интеллекта в исследованиях белков и генов);
- микропорядки (использование ДНК-чипов или наборов гибридных

маркеров ДНК, используемых для анализа генных структур образцов ДНК);

- наномедицина (внедрение датчиков атомного масштаба в тело);
- системная биология (применение теории систем к пониманию взаимодействий генов, белков и связей между ними).

Именно с появлением этих технологий начала размываться граница между человеком и машиной. Например, новизна биотехнологии состоит в том, что, в отличие от других областей биологии и медицины, она опирается не на внешние технологии (протезирование, инструментальная диагностика, хирургия), а на идею о том, что собственные процессы тела могут быть перепрограммированы на достижение нужных результатов. На основе клеточных и биомолекулярных элементов и процессов в биотехнологии были созданы специальные методы для внедрения в тело, его анализа и контроля на уровне очень малых объектов [207, 446].

В медицине привычные представления о лечении подвергаются серьезным трансформациям. Исследования в современной медицине и биологии проблематизируют вопрос о грани, отделяющей собственно лечение в привычном для медицины смысле от биотехнологической «модернизации». Например, в регенеративной медицине на повестке дня остро стоит такой вопрос: как можем мы (или должны ли) различать медицинскую терапию (например, в нейродегенеративных болезнях, таких как болезнь Паркинсона) и техническую трансформацию (например модернизацию иммунной системы) при использовании стволовых клеток, имеющих потенциально неограниченные возможности для регенерации тканей и органов?

Биотехнология наглядно демонстрирует, что само тело становится в некотором смысле технологией. Ю. Такер считает, технология как инструмент или метод здесь исчезает, потому в биотехнологии нет никаких аппаратных средств, никаких машин, только молекулярное тело, способное «естественно» функционировать в новых контекстах. Исследователи, с этой точки зрения, не столько применяют генную терапию, сколько принуждают тело на молекулярном уровне адаптироваться определенным обстоятельствам. Технология, с его точки зрения, становится все более «синонимичной набору методов, создающих требуемые условия, в которых биологические процессы могут привести к желаемой цели» [176, 83]. В общих чертах мы согласны с Ю. Такером, тем не менее мы полагаем, что некорректно говорить о том, что тело становится технологией. Тело становится частью (причем одной из самых важных) технологического процесса, который может быть запущен только при вмешательстве со стороны. Если цель технологического процесса – это регенерация потерянных клеток мозга, то технологический процесс разделяется на несколько этапов. Например, процесс перепрограммирования стволовых клеток, процесс имплантации стволовых клеток и процесс их функционирования в организме. На последнем этапе действительно создается впечатление, что стволовые клетки и организм больного работают «сами по себе», без вмешательства извне.

Но можно ли такое тело по-прежнему считать естественным? Не становится ли оно искусственным? И где та грань, за которой осуществляется

данный переход? Ведь уже сегодня разграничить естественное и техногенное (искусственное) стало не просто. На деле наблюдается известный компромисс, позволяющий социуму продвигаться в направлении синтеза человеческого и технического. Ответы на эти сложные вопросы – должна дать философия.

Помимо моральных, этических и юридических проблем, вопрос о клонировании живых существ обостряет ряд нерешенных научных проблем: например, передаются ли через гены социальные черты, или, другими словами, насколько человек есть то, что задают ему гены? Нанотехнологии и биотехнологии заставляют поставить вопрос: будет ли измененный с помощью био- и нанотехнологий человек тем же самым человеком? И до каких пределов изменений он вообще останется человеком?

Утрачивается изначальный статус человека как хозяина положения. В новых человекомашинных системах человек начинает уже выступать не как тот, кто управляет, а тот, кем управляют. Человек становится не просто одним из факторов во взаимодействии с машиной (как в индустриальном обществе), но в полном смысле слова рабом машины. Например, нанороботы, внедренные в организм человека, способны стать не только машинами, служащими для лечения заболеваний или продления жизни. Медицинские устройства со временем могут позволить относительно легко изменять структуру мозга или осуществлять стимуляцию определенных его отделов для получения эффектов, имитирующих любые формы психической активности. Другими словами, через целенаправленное воздействие посредством наноробота на определенные участки коры головного мозга, отвечающие за определенное поведение или эмоции, можно сделать из человека «нанотехнологического наркомана» или принуждать его к определенному поведению. В этом случае нанотехнологии могут быть использованы в Ni-Hume (в политических, маркетинговых и других технологиях, в частности для ведения информационной разведки).

Как считают некоторые ученые и аналитики, в течение ближайших нескольких десятков лет в результате использования ряда высоких инновационных технологий человек, возможно, уступит свое место на Земле более совершенным существам – «электронным киборгам». Это может привести не только к социальным, но и к непредсказуемым военным конфликтам [178, 453]. Такой прогноз на будущее делают сегодня не только писатели – фантасты, но и многие современные ученые. Так специалисты в области робототехники разделились на две группы: одна, используя достижения в области ИКТ, НТ и БТ, разрабатывает копии человека – андроидов, а другая, также используя эти технологии, – моделирует животных и насекомых для военных целей. Например, американский ученый Рон Фиринг из Университета Беркли создал в рамках работ по проекту «Микромеханические летающие насекомые» электронную муху, которая весит 43 мг. В нее вмонтирован маленький пропеллер, видеокамера и два крыла из полиэстера. По его мнению, они запущенные сотнями и тысячами могут использоваться в разведывательных, диверсионных и других военных целях.

Революция NBIC-технологий, глобальные вызовы и кризисы вносят свои

коррективы в традиционную политику и стратегии развитых стран мира. Это с особой убедительностью показал глобальный финансово-экономический кризис конца первого десятилетия XXI в. Человечество не застраховано от последующих глобальных вызовов и кризисов, таких, например, как энергетический, экологический, демографический и другие, которые сегодня довольно сложно предсказать. Вместе с тем идущая конвергенция и синергия NBIC-технологий могут в значительной степени оказать поддержку правительствам в преодолении и смягчении глобальных вызовов XXI в. [161, 75–76].

Во многих западных странах начали проводиться активные научно-исследовательские работы в области позитивных и негативных воздействий сверттехнологий на экономику, человека, общество и цивилизацию в целом, включая воздействие их на культуру, религию и морально-духовная сущность человека, его мышление и разум.

В результате проникновения суперттехнологий в различные социально-экономические, политические и культурные системы современной постиндустриальной цивилизации постепенно формируются (пока еще мало связанные друг с другом) «информационное общество», «биообщество», «нанообщество» и в перспективе «когнитивное общество», которые в мировой научной литературе концептуально объединяются под общим названием «общество знаний». Однако конвергенция и синергия NBIC-технологий приведут в конечном итоге к социально-экономической, политической и другим типам конвергенции и синергии, формируя новый социум, а в конечном итоге планетарную инновационную цивилизацию.

Проходя все стадии информационного процесса, образ будущего, вызванный появлением Ni-Tech, приводит к формированию новой социокультурной реальности, при этом он наполняется новым содержанием. В результате происходит эволюция и культуры и образа будущего, складывающихся под воздействием Ni-Tech.

Культура создает новое знание, представления о мире, о самом человеке, вырабатывает новые ценности, нормы, на основе которых формулируются осознанные цели. В числе нового знания создаются фундаментальные идеи и концепции новых технологий. Здесь реализуется нормативная функция Ni-Tech и Ni-Hume, которая предписывает способы и правила переустройства производства, управления, коммуникации, социальной жизни. Она определяет образ будущего, в соответствии с которым, после того как совершен выбор, вырабатывается порядок действий для общества в настоящем историческом времени, регулируемый определенными нормами и ценностями, что закрепляется в идеологии [25, 64].

Ni-Tech и Ni-Hume изменяют и фактически конструируют социальную реальность и, особо отметим, создают образ будущего. Ni-Tech создали такой феномен, как виртуальная реальность. «Убегая» от не устраивающей действительности в виртуальную реальность, человек компенсирует свое недовольство реальной жизнью. Принимая новые желанные образы, можно прожить другие жизни, которые невозможны в реальном существовании.

Общение в сети Интернет под вымышленными именами, виртуальные симуляторы и компьютерные игры, моделирующие несуществующие миры, – это наиболее яркие проявления подобного «бегства». Надо сказать, что Hi-Tech позволяют безболезненно совмещать несколько реальностей. Виртуальные миры в буквальном смысле сегодня связываются с реальным миром. Например, когда жители виртуального мира могут прямо во время игры осуществлять и настоящие покупки с помощью ЭВМ [209, 30–32].

В виртуальной реальности происходит разрыв между тем временем и местом, в котором ощущает себя сознание индивида, и тем временем и местом, в котором функционирует его тело. В виртуальной реальности, когда в воображении и функциональных отправлениях он может мчаться с высоких заснеженных гор, обнимать первую красавицу мира, а телесно быть импотентом или пассивно лежать на диване, информационное и вещное бытие рассогласовываются по всем параметрам личности.

Проблема современного общества состоит в том, что человек все чаще не желает выходить из виртуальной реальности. Существуют опасения, что погружение, «иммиграция» в рукотворный фантомный мир может превратиться в своего рода «новую наркоманию». Жизнь в нем для человека часто более приятна и интересна, чем в реальной жизни. В виртуальной реальности человек надевает на себя тот образ, который ему хочется. Исследуя вопрос о влиянии виртуальной реальности на сознание, психологи отмечают некое «отрешение» приобщившихся от реального мира и тягу вновь погрузиться в мир искусственный. Также отмечается потеря интереса «интернетоголиков» ко всему, что не связано с Интернетом, нарушение у них способности к социальным контактам.

Происходит вытеснение прежних социальных контактов новыми, виртуальными, приобретаемыми посредством компьютера, что иногда не способствует, а мешает существованию человека в конкретном социуме (семье, профессиональном коллективе и др.) [112, 176–180].

Особо отметим, что именно Hi-Hume, возникшие благодаря Hi-Tech и конструирующие новые социокультурные реальности, позволяют человеку осуществить «сборку» в хаосе современных ценностей и норм. Они транслируют целостные образы желаемого будущего, стиля жизни, нормы и ценности, на которые следует ориентироваться (наиболее наглядно это проявляется через рекламу и СМИ). Образ жизни, который несут технологии Hi-Hume, позволяет современному человеку адаптироваться к непрерывно меняющейся социокультурной реальности [9, 28–30].

Все изменения, происходящие в социокультурной реальности под воздействием Hi-Tech отражаются непосредственным образом на человеке. Меняется его система норм и ценностных ориентаций, образы будущего и предпочтения. Сам человек начинает рассматриваться как природотехническая (например, в генной инженерии) или социотехническая система (в Hi-Hume), а тело и сознание человека как технологические объекты.

Hi-Tech и Hi-Hume не только вторгаются в жизнь каждого человека, но и начинают непосредственно влиять на систему общественных отношений.

Технологическое регулирование общественной жизни значительно уступает нравственно-ценностному в эффективности. Под давлением технологических методов происходит выхолащивание моральных ценностей индивида, вытеснение этических аспектов на задний план, девальвация духовных переживаний. Другими словами, происходит не только удаление от традиционных культурных принципов, но и подавление экзистенциальных начал человеческого бытия [61, 18].

Интенсивный ритм жизни, огромное количество стрессов, неуверенность в завтрашнем дне, растерянность в дне сегодняшнем вынуждают современного человека искать способы снятия напряжения, заставляя его прибегать к употреблению синтетических наркотиков, стимуляторов, транквилизаторов, галлюциногенов, произведенных на основе новых технологий, либо уходить в виртуальную реальность. Поиск все новых и новых удовольствий ведет к безудержной гонке за все более сильными ощущениями, что в свою очередь приводит человека к тотальному эмоциональному банкротству.

Инновационная планетарная цивилизация, к которой стремятся по крайней мере развитые страны, в том числе и Украина, требуют четкого осмысления не только научно-технологического пути этого направления развития, но и интеллектуально-духовных последствий NBIC-революции. Цивилизация не сможет обойтись без решения этих последствий. Это будет парадигмой инновационного развития XXI в., связанного с изменением мышления, сознания и разума человека в результате воздействия NBIC-технологий. А вектор развития когнитивных наук и технологий займет лидирующее положение в рамках всей интегральной группы NBIC-технологий.

В современных условиях человек, орудуя все более могущественной хайтек-индустрией, базирующейся на знаниях о фундаментальных первоосновах живой и неживой материи, способен превратить неживую, живую и социальную материю в объект научно-технологической практики. Осуществляя над ней наноинженерийные, молекулярно-биологические, наногеномные, информационно-компьютерные манипуляции, он превращает самого себя в нано-био-инфо-социо-инженера, который не испытывает благоговения перед бытием живой и неживой материей. Для такого инженера человеческое бытие (как и бытие любого иного биологического вида) – это всего лишь «материал», подлежащий технологическим преобразованиям.

В эру супер-хайтек наследственная информация, закодированная в генах, геномах, хромосомах, молекулах ДНК, становится стратегическим ресурсом постиндустриального общества. Само же это общество начинает индустриально производить не только такие стратегические ресурсы, как энергия, вещество, научно-технологические знания, но и наследственную информацию, закодированную в искусственно создаваемых генах, геномах, хромосомах, молекулах ДНК трансгенных живых существ.

Развитие NBIC-технологий сильно меняет наши представления о мире, в том числе – о природе базовых понятий, таких, как естественное и искусственное, живое и неживое, жизнь, человек, разум, его соотношение с машиной, природа. Сложно описать результат подобных трансформаций, где

изменению подвержены все аспекты жизни человека. Но можно ожидать, что изменения станут все более стремительными. Природа будет превращена в непосредственную производительную силу, а ресурсы, доступные человеку, станут практически неограниченными. Адекватная оценка социокультурной перспективы NBIC-технологий как «сетового ядра» «синергично возникающих» высоких технологий, а в конечном счете как основы нового способа производства и развития человеческой цивилизации требует основательного творчески-критического, междисциплинарного анализа и, в первую очередь, философского осмысления [206, 123].

Превращение же человеческого бытия в объект технологических манипуляций – событие эпохального масштаба. Порождая грандиозные по своему размаху и трагизму экзистенциальные и мировоззренческие катаклизмы, это событие знаменует собой завершение эпохи естественного «самотека» глобальной эволюции *Homo sapiens*'а. После него начинается эпоха, в которой научно-технологическая активность человека, все ускоряющаяся гонка в сфере хайтек-индустрии и периодическая смена этико-онтологического отношения человека к своему собственному бытию в мире становятся могущественными факторами антропогенного ускорения глобальной эволюции.

В эру супер-хайтек достижения в области нанонаук, молекулярной биологии, геной инженерии, нейрологии и продления жизни (геронтологии) превосходят фантазии большинства писателей-фантастов. Взрывоподобное развитие нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерно-сетевых свертехнологий уже сегодня порождает наукоемкое будущее, которое гораздо превосходит все то, что описано в научно-фантастической литературе.

Революция свертехнологий, не обещает окончательных ответов на извечные метафизические проблемы. Главная мировоззренческая ценность этой революции состоит в том, что она приводит нас к плюралистическому взгляду на мир. Позволяя человеку все более властно вторгаться в таинственнейшие основания естественного, психического и социального бытия, порождаемая индустрия свертехнологий возбуждает в нем не эйфорию, а мировоззренческое разочарование, экзистенциальную тревогу, возрастающее недоверие к надвигающемуся техногенному будущему. NBIC-технологии оказывают активное влияние на решение глобальных проблем современности, таких как антропогенное воздействие на природу, экологические, экономические, демографические, энергетические кризисы и катастрофы глобального характера, с которыми уже сегодня сталкивается человечество.

Таким образом, благодаря конвергенции свертехнологий человек приобретает возможность программировать не только живое существо, но и суррогатную материю в «Эпоху Числа». Творцам и пользователям трансчеловеческих технологий не обязательно ждать миллионы лет, пока глобальная эволюция *Homo sapiens*'а естественным «самотеком» породит новые типы неживой материи, новые геномы, новые виды трансгенных живых существ, более совершенные формы человеческой жизни. Такие формы живой материи нано-био-инфо-социо-технологи будут конструировать по своему усмотрению и ускорять темп эволюции социума.

ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВЫ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА В МИРЕ СУПЕРТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Влияние супертехнологий на человека и общество

Мы живем в переломное время. Для характеристики наступающих перемен широко используются такие понятия: «глобализация», «информатизация», «компьютеризация», «искусственный интеллект» и др. Все большее число философов, ученых и общественных деятелей осознают, что мир становится совсем иным. И эти перемены в будущем будут только ускоряться.

Исследования перспектив развития технологий ближайшего будущего дают основания полагать, что в ближайшие несколько десятилетий жизнь изменится еще сильнее, чем за последние два тысячелетия. Этот процесс в более высоких темпах будет продолжаться.

Осмысление перспектив существования человека, трансформации его социоприродных свойств и перехода его в новый – постчеловеческий мир, стимулирует развитие философско-научных, трансдисциплинарных направлений и теорий существования человечества [200, 12–13].

Изменения, обусловленные конвергенцией технологий, можно охарактеризовать по широте охватываемых явлений и масштабности будущих преобразований как революционные. Кроме того, есть основания полагать, что, благодаря действию закона Мура и возрастающему влиянию информационных технологий на NBIC-конвергенцию, процесс трансформации технологического уклада, общества и человека будет (по историческим меркам) не длительным и постепенным, а чрезвычайно быстрым. В самом непосредственном будущем сегодняшний цивилизованный человек превратится в новый вид – Номо, сохраняющий биологическую принадлежность к *Homo Sapiens*, но качественно отличающийся от него «за счет симбиоза с новой окружающей средой, порождаемой стремительно развивающимися сверхвысокими технологиями» [136, 3].

Необходимость выдвижения проблемы человека на передний край философствования обусловлена кризисом современной исторической эпохи, вызванным ориентацией нынешней цивилизации на односторонние и ограниченные материальные интересы и рационализм. Возрастающая зависимость человека от высоких технологий актуализирует проблему идентичности человека, которая приобретает тотальный характер и ряд совершенно новых черт.

Один из главных аспектов этой проблемы – воздействие *Ni-Tech* на человеческую телесность. Человеческое существо теперь может быть не только сконструировано, но и реконструировано. Собственные процессы тела могут быть перепрограммированы на достижение нужных результатов. Телесность человека в результате автономизации микроэлементов стала пониматься не как непрерывная оболочка, а как некая дискретность (разъемность органов, замещение генов, гендерный обмен).

Предполагается, что нанотехнологии будут менять человеческое тело

так, как потребуется, человек превратится в совершенно новое, технологически саморазвивающееся существо – *Homo Sapiens*, а тело человека будущего – будет проектироваться как машина и будет сохранять внешний вид человека только в эстетических целях. Ранее уже отмечалось, что власть машины «разлагает» целостный человеческий образ, человек превращается в часть машины, становится одним из видов сырья, подлежащего целенаправленной обработке. Он уже не может освободиться от воздействия созданной им техники. Но с появлением Hi-Tech начала размываться граница между человеком и машиной, между телом и технологией [129, 79].

Проблема идентичности человека отнюдь не сводится только к проблеме идентичности тела, собственной телесности, но затрагивает и социальное самоопределение, и духовные аспекты. Опасным изменениям подвергается психика современного человека:

- идет массированное информационное воздействие со стороны современных средств массовой информации и коммуникации;
- значительно убыстряются ритмы и темпы жизни;
- происходит погружение её в виртуальную реальность компьютерных игр, глобальную сеть, а это чревато новыми видами заболеваний и зависимостей (игромания, Интернет-зависимость), ведет к специфическим проявлениям усталости центральной нервной системы и нервному истощению [60, 161].

Высокие технологии несут как позитивные, так и негативные следствия: способствуют разрушению экзистенциальных оснований человека, что проявляется в нарушении целостности его внутреннего мира и ценностных ориентаций. Современному человеку, существующему в глобализируемом поликультурном мире, все труднее ориентироваться в событиях, которые происходят как в его непосредственном окружении, так и в обществе в целом. Ему все труднее выявлять базовые закономерности развития своего мира, предвидеть последствия своих действий и прогнозировать свое развитие [129, 86].

Современный человек постоянно подвергается множеству воздействий как естественного, так и техногенного характера. Причем техногенные воздействия на человека на протяжении XX в. возрастали по экспоненте. Сюда можно отнести не только давление на биологическую природу человека, проявляющееся в изменении его ритма жизни, продуктов питания или вдыхаемого воздуха, но и серьезные воздействия на психику человека и его духовные основания, в первую очередь через увеличившиеся на порядки потоки разнообразной и плохо упорядоченной информации.

Информационные потоки, воздействующие на мозг, значительно усилились. Природа не сталкивалась до сих пор со столь мощным уровнем информационного давления и не выработала действенных механизмов контроля и защиты. Но известно, что возникающие при этом перегрузки могут не только нанести существенный вред, но и полностью нарушить функционирование человеческого мозга. Опасность здесь заключается в специфическом проявлении усталости центральной нервной системы, отличной от проявлений мышечной усталости. Когда при физических перегрузках

человеку все труднее становится выполнять ту или иную деятельность, он либо ограничивает ее, либо от нее отказывается вовсе, что позволяет восстановить силы. Мозг человека также сначала обнаруживает усталость, но после определенного барьера она как бы исчезает, появляется нечто вроде «второго дыхания». В действительности это приводит к неочевидному для человека, но к крайне опасному по последствиям нервному истощению [178, 381].

Но убыстряются не только скорости информационных потоков. Искусственная среда обитания, созданная с помощью современных технологий и окружающая современного человека, по своим параметрам часто далеко выходит за пределы естественных параметров человека как телесного существа. Например, темпы и ритмы большого города характеризуются очень большими скоростями, частотами и интенсивностью, что не характерно для жизни и биологических ритмов в природной среде. Темпы и ритмы большого города благодаря информационным технологиям сегодня «перемещаются» за его пределы. Несовместимость окружающих и естественных биологических ритмов также чревата физическими и психическими срывами [28, 55].

Власть техники имеет еще одно последствие, очень трудное для человека, к которому душа его недостаточно приспособлена. От человека требуется невероятная активность, от которой он не может опомниться. Но эти активные минуты делают человека пассивным. Он становится средством вне человеческого процесса, он лишь функция производственного процесса. Активность человеческого духа оказывается ослабленной. Человек оценивается утилитарно, по его производительности. Это есть отчуждение человеческой природы и разрушение человека.

В последнее время стала все больше распространяться работа на дому. Помимо ряда преимуществ новый гибкий график работы приводит к тому, что постепенно стирается различие между работой и свободным временем. Так как один из законов скорости гласит, что быстрое время при встрече с медленным всегда побеждает последнее. Не нужно обладать развитым воображением, чтобы понять: при столкновении работы и свободного времени в одном и том же месте победит работа, а не наоборот. Таким образом, человек может оставаться на работе постоянно, если хочет или если нужно. Все больше и больше людей никогда не бывают абсолютно свободны. В любое время суток и любой день недели они вынуждены отвечать на телефонные звонки, электронную почту и т.п. В современном обществе человек уже никогда не сможет остаться наедине с собой, его жизнь становится прозрачной. В его личную жизнь и личное пространство постоянно вторгаются другие люди посредством Hi-Tech и Hi-Nume.

Сегодня наблюдается тревожная тенденция: люди сложных, требующих большой гибкости, высокодинамичных современных профессий (финансы, электронная торговля, реклама, журналистика и т.п.), успешные в профессиональной деятельности, умирают в самом расцвете лет. Появился даже такой метафорический термин – «сгорел на работе». Эти же люди испытывают огромные трудности, когда пытаются упорядочить свою жизнь,

потому что ритмы жизни профессиональной и семейной не совпадают, последняя даже сегодня намного медленнее, чем первая [196, 101–102].

Современный человек не сможет существовать без техники и технологий, которые делают его жизнь более комфортной. Будут появляться все новые и новые высокие технологии. Но управление техническим прогрессом не может больше основываться преимущественно на принципах прагматизма и на ценностях техногенной цивилизации. Пригодность технологий для общества зависит от культуры, в определенном смысле культура ставит границы технологии. Например, это наглядно проявляется в различии целей национальных программ по нанотехнологии: в Японии она направлена на создание общества гармонии с природой, то в США развитие нанотехнологий осуществляется в рамках государственной стратегии, нацеленной на стремление сделать их основой экономики и национальной безопасности США XXI века.

Таким образом, проблемой сегодня становится не только экологическая, но и историко-культурная и духовно-нравственная оценка высоких технологий в виду их стремительно нарастающей мощи. В поликультурном, глобализируемом, быстромеменяющемся современном мире актуализируется соотношение технического прогресса, несущим им новаций и культурных традиций.

Каковы социокультурные следствия от использования высоких технологий:

а) продукты высоких технологий могут применяться для удовлетворения таких потребностей, которые еще не актуализированы у массового потребителя, поэтому такие потребности необходимо искусственно создавать;

б) высокая наукоемкость Hi-Tech ведет к созданию таких продуктов, принципы функционирования которых непонятны потребителю, поэтому необходимо не только создавать образы продуктов Hi-Tech, но и формировать искусственный спрос на эти продукты;

в) высокая конкуренция в сфере Hi-Tech ведет к сокращению инновационного цикла и требует быстрой перестройки методов управления производством, процессами репликации продуктов технологии. Это делает необходимым изменение сознания не только руководителей производства, но и всего персонала, участвующего в создании, внедрении, отладке технологии и репликации ее продуктов. Эти факторы обусловили появление высоких социогуманитарных технологий – Hi-Hume [59, 66].

В настоящее время технологии Hi-Hume получили широкое распространение и за пределами Hi-Tech – производств. Основное назначение Hi-Hume – это такое воздействие на сознание (индивидуальное или массовое), которое имеет целью достижение определенных управляющих и манипулирующих воздействий. Технологии Hi-Hume связаны в первую очередь с передачей и программируемым усвоением определенной информации со стороны потребителя, поэтому становление Hi-Hume по сути представляет собой процесс конвергенции социальных и информационных технологий. Hi-Hume представляют собой синтез науки, искусства и технологического

знания [40, 13–14].

Возможности управлять социальными процессами и конкретными людьми благодаря Hi-Hume значительно возросли. В условиях глобализации и информатизации общества управление и манипуляция даже значительными массами людей становится рационально достигаемой целью. Влияние на сознание человека в постиндустриальном обществе становится одним из самых выгодных бизнесов.

Выявленные информационные механизмы взаимодействий науки, общества и высоких технологий позволяют не только определять тенденции развития Hi-Tech и Hi-Hume, но и прогнозировать пути и способы их воздействия на человека. Это дает возможность вскрывать важные точки этих воздействий и принимать меры по предотвращению последствий их негативного влияния на человеческую целостность, общество и культуру.

Благодаря NBIC-конвергенции появляется возможность качественного роста возможностей человека за счет его технологической перестройки. Речь может идти даже о начале нового этапа эволюции человека. Сложно описать результат подобных трансформаций, где изменению подвержены все аспекты жизни человека. Но можно предположить, что изменения станут все более стремительными (вплоть до технологической сингулярности).

Природа будет превращена в непосредственную производительную силу, ресурсы, доступные человеку, станут практически неограниченными. Основная часть людей примет изменения и улучшит себя с помощью NBIC-технологий, возможно, с заменой частей тела на искусственные. Возрастет их прямое вмешательство в генетический аппарат человека и обмен веществ. Трансформируется и разум человека, включая этические системы. Встанет вопрос о границах человечности, то есть об определении перехода к постчеловеку. Постчеловеческий разум и искусственный интеллект выйдут на уровень *сверхума*, качественно превосходящего уровень человека [39, 178].

В высоко технологизированном обществе формируются различные модели поведения человека:

- а) человек самоактуализированный;
- б) человек ноубрау (nobrow);
- в) человек колеблющийся.

Самоактуализированный человек стремится к творческому труду, созданию нового, самосовершенствованию и максимальной реализации своего личностного потенциала, даже вопреки культурному и социальному окружению. В любой ситуации выбора он готов к риску, ошибкам, новым идеям.

Человек nobrow (термин Д. Сибрука) – это индивид, который подчиняется обряду *потребления*, заключающемуся в постоянной гонке за новинками. Процесс приобретения новой вещи или получения новых услуг становится важнее, чем сама вещь или услуга.

Человек колеблющийся – это индивид, который теряет критичность, индивидуальность и становится человеком толпы, это человек сомневающийся, вынужденный жить в атмосфере неопределенности,

разрывается между двумя различными системами ценностей.

Итак, человек с развитием высоких технологий будет не только биологически меняться, но и психо-эмоциональное состояние будет подвержено трансформации. Все это должно быть подвергнуто междисциплинарному и наддисциплинарному анализу, философскому осмыслению, в конечном итоге основательной гуманитарной экспертизе.

Если в иных сферах науки и техники тенденции развития, их последствия можно в какой-то степени прогнозировать, то последствия развития высоких технологий ввиду их специфики, закрытости многих направлений исследования, особых сфер разработки и применения их, предугадать несоизмеримо сложнее (если вообще возможно).

Что же касается проблемы «улучшения человека», «человеческой функциональности», то речь идет о технологическом усилении, приращении человеческих способностей, модификации человеческой телесности и интеллекта. Нет ничего удивительного поэтому, что NBIC-модель конвергирующих технологий всколыхнула новую волну энтузиазма среди трансгуманистического движения, увидевших в ней реальный практический инструмент создания следующего поколения постчеловеческих существ [196, 307].

Став творцом нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерно-сетевых и других супер-хай-тек, человек приобрел реальную возможность перестраивать биокосмос, социокосмос, свою собственную биогенетическую природу. Интеллектуалы, которые верят в науку как в надежного гаранта человеческого бытия в стремительно изменяющемся мире, именуют себя *трансгуманистами* [99, 8]. Философия, которую они исповедуют, возникла на волне энтузиазма, порожденного серией дерзновенных взломов таких природных хранилищ энергетических, вещественных и информационных ресурсов, как атомное ядро, атом, молекула жизни (ДНК) и др.

Взломы, о которых идет речь, имеют громадное экзистенциальное значение. Открыв человеку доступ не только к несметным запасам стратегических ресурсов, но и к самым фундаментальным первоосновам мира живого, они качественно изменили историческую эволюцию не только социального космоса, но и эволюцию планетарной жизни во всей ее необозримой тотальности. После этих взломов человек приобрел реальную возможность перестраивать мир живого и свою собственную биогенетическую природу, как ему велит его разум, воображение, мораль.

Философия трансгуманизма провоцирует человека осуществлять весьма рискованные проекты преобразования всего ландшафта бытия. В трансгуманистическом дискурсе о мире жизни и положении человека в нем все эти нравственные запреты отброшены. Инициаторы трансгуманистического дискурса убеждены, что человек, ставший творцом нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерно-сетевых сверхтехнологий, имеет полное право ради обеспечения человечества стратегическими ресурсами по своей воле преображать всю флору и фауну, беспредельно расширять экзистенциальные границы человеческого бытия. Если бы этот гуманизм был прав, то сегодня биомедики не имели бы

возможности с помощью технологий пренатальной диагностики изменять геном эмбриона по заказу родителей с целью предотвращения неизлечимых болезней, усиления иммунной системы ребенка, его интеллекта и совершенствования других его био-социальных качеств [106, 210].

С философской точки зрения, этот факт, означает, что в эру сверхтехнологий, свобода человека, которую ему якобы гарантировал гуманизм, определяется задолго до его рождения. О какой свободе человека может идти речь, если биомедицинские технологии управляют судьбой человека, начиная с его эмбриона и до его рождения? Разве практика такого управления судьбой ребенка не означает, что человек становится не самоцелью, а объектом биомедицинских технологических манипуляций? Состоятельные родители ребенка, пользуясь услугами генных инженеров, имеют возможность не только выбрать пол будущего ребенка, его телесные качества, иммунную систему, особенности интеллекта, но и во многом предопределить его будущую биосоциальную судьбу, его образ жизни [196, 114–119].

В эру все более дерзких преобразований фундаментальных первооснов человеческой жизни все прежние метафизические представления о вечной сущности человека, о божественной человеческой природе, уступают место трансгуманистическим представлениям, порождаемым геномикой, наномедициной, нейрологией, нанофармакологией, когнитологией и другими генно-инженерийными науками о человеке? При всем огромном значении этих научных представлений, они пока не дают исчерпывающе полную картину фундаментальных первооснов планетарной жизни. Их недостаточно для предсказания возможных последствий, порождаемых современными медико-биологическими вмешательствами в эти первоосновы. А это значит, что развертывая научно-технологическую экспансию в фундаментальные первоосновы планетарной жизни, биомедики-гуманисты берут на себя многое из того, что прежде исполняла мудрая природа. С помощью все более могущественных сверхтехнологий они вторгаются в фундаментальные первоосновы планетарной жизни и изменяют их по своему усмотрению.

Какие чувства испытывают сегодня приверженцы трансгуманизма? Они испытывают одновременно два чувства. С одной стороны, – чувство восхищения достижениями индустрии сверхтехнологий, а с другой, – чувство глубокого беспокойства за участь человека в условиях нарастания лавины глобальных негативных последствий. Гуманисты гордятся достижениями нобелевских лауреатов, позволяющих биомедикам вторгаться в самые фундаментальные первоосновы мира живого, расщеплять субстанцию жизни, редактировать генетическую информацию любых живых организмов. В таких вторжениях они видят залог грядущих успехов медицины [92, 133]. Их радуют тучные стада трансгенных животных, обильные урожаи, убираемые с бескрайних полей трансгенных сельскохозяйственных культур. Однако их тревожит то обстоятельство, что планета Земля со всей ее флорой и фауной превращается в своеобразную лабораторию для нано-био-гено-нейро-компьютерно-сетевых инжинирингов, клонингов, компьютерингов.

До появления *нано-техно-науки* человек лишь «взламывал» природную материю (живую и неживую). Теперь же он с помощью все более могущественного нано-физико-химико-био-инфо-инжиниринга *конструирует* новую реальность, которая включает в себя:

- искусственные атомы и объекты с наперед заданной атомарной структурой;
- пространство генетически модифицированных организмов и клонированных животных;
- носителей искусственного разума;
- транслюдей с вживленными нейрочипами;
- ткань планетарных компьютерно-медийных сетей и т.п.

Эти новые типы антропогенной реальности начинают играть все более важную роль в формировании среды обитания человека [119, 15]. Все чаще их называют *неорганическим продолжением телесности человека*. Само же продолжение телесности человека (своеобразный «протез» телесности) предстает не как простой посредник в общении человека с природой, а как активная среда, изменяющая онтологическое положение человека в мире, его геном, его бессознательное, нейросистему и систему поведенческих реакций [112, 336].

Самой главной задачей заботы о человеке трансгуманисты считают защиту прав человека по его собственному усмотрению совершенствовать это величайшее произведение искусства. Этико-онтологический императив трансгуманизма гласит: *не консервировать бытие антропности, в полноте всех ее нынешних ограниченностей, патологий и уязвимостей, а улучшать это бытие, используя всю мощь технологий XXI века*.

Улучшать же онтологическое положение антропности в мире – означает подвергать его таким преобразованиям, которые увеличивают возможности отдельных людей *осознанно* изменять свой геном, свое тело, свою нейросистему, свою жизнь в соответствии со своими информированными желаниями. Слово «*осознанно*» здесь означает: пользователи наукоемких технологий должны как можно глубже понимать, между какими вариантами жизненного положения в мире они выбирают.

Осмысливая особенности нынешнего этапа генетической модификации человека, трансгуманисты акцентируют внимание на том, что человек одновременно участвует в нескольких самостоятельных, но зависящих друг от друга форм эволюционного процесса. Его выживание в стремительно изменяющейся окружающей среде сначала обеспечивалось посредством преобразования морфологических признаков и поведенческих реакций (биологическая эволюция). Затем к таким преобразованиям добавились сначала изменения самой среды обитания человечества с помощью Hi-Tech-технологий, (рационалистических способов преобразования природы), а затем изменения общества и самого человека (посредством Hi-Hume-технологий) [59, 253].

Дискуссия, по вопросу о моральной оправданности ничем не лимитированного использования всех упомянутых выше средств преодоления природы человека, раскололо сообщество гуманитариев XXI века на два лагеря

– *гуманистов и трансгуманистов*. Первые требуют категорически заблокировать действие перечисленных выше факторов, наложить табу на какие бы то ни было вторжения в фундаментальные первоосновы человеческой природы.

В отличие от них, *трансгуманисты* считают, что свободная личность имеет полное право вмешиваться в природу. По их мнению, не должно быть моральных или этических табу, запрещающих личности по ее собственному усмотрению изменять свою природу. Они не видят ничего предосудительного ни в желании личности жить как можно дольше, ни в ее естественном стремлении сделать, изучить и пережить больше, чем это возможно ныне за обычную человеческую жизнь. Личность, в понимании *трансгуманистов*, имеет право взростеть и развиваться дальше, чем те жалкие восемьдесят лет, которые отпущены ей эволюционным прошлым [10, 42].

Трансгуманисты убеждены, что будущий прогресс в сфере гуманотехнологий не только изменит био-социальную природу человека, планетарный мегасоциум, но и сделает возможным создание изобилия ресурсов для каждого человека планеты. Разъясняя свою позицию по вопросу о том, «куда и с какой скоростью экспресс гуманотехнологий движет антропосоциогенез», трансгуманисты акцентируют внимание на том, что научные достижения последних двух десятилетий вплотную приблизили человечество к новой, технобиологической фазе антропосоциогенеза. На этой фазе человечество начинает использовать могущество гуманотехнологий, прежде всего, в целях совершенствования генетики человека и наделении его сверхчеловеческими способностями. Однако все более дерзкие вторжения в геном человека неизбежно приведут к появлению новых видов человека, именуемых такими терминами, как *человек со сверхчеловеческими качествами, трансчеловек и постчеловек* [99, 66].

Практика применения подобного рода генно-инженерийных супер-хайтек вплотную приблизилась к преобразованию человека в «ино-человека»: трансчеловека и постчеловека. Такая практика уже началась. Ныне она осуществляется не только с помощью все более могущественных генно-инженерийных вторжений в человеческую молекулу ДНК, но и технологий вживления в тело человека всевозможных нейро-чипов. Через несколько десятилетий генно-инженерийные науки о человеке: нейрогенетика, психо-генетика, этно-генетика и др. породят неизмеримо более могущественные, чем нынешние, супер-хайтек. И тогда конструирование ино-людей превратится в обычную практику. Осмысление долговременных последствий этой практики катализирует процесс обновления человекознания XXI века. Именно поэтому морально-этические проблемы, порождаемые нынешним прогрессом биоиндустрии, производящей генетическую информацию, смещается ныне в эпицентр наиболее острых философско-гуманитарных дискуссий XXI века.

В чем суть понятий трансчеловек и постчеловек? *Трансчеловек* возникает под влиянием супертехнологий после человека и характеризуется такими качествами:

– бесполость;

- имплантированное тело;
- искусственное размножение;
- живет в основном в виртуальной реальности [30, 162–163].

Трансчеловек через технологическую сингулярность эволюционирует в постчеловека, который не является человеком. Поскольку промежуточным звеном между трансчеловеком и постчеловеком выступает технологическая сингулярность, то необходимо выяснить сущность этого понятия.

Проблема научно-технологической сингулярности – это отнюдь не узкотехническая проблема, а самая животрепещущая социально-мировоззренческая проблема гуманитарии XXI века. В ней выражена всеобщая озабоченность интеллектуалов, философов, социальных аналитиков грядущей участью бытия человека в мире, который формируется под нарастающим прессингом научно-технологического активизма.

Проблема надвигающейся технологической сингулярности – это проблема социально-гуманитарного, а не сугубо научно-технологического дискурса. Исследование ее – одно из приоритетных направлений практики постнеклассической гуманитарии. Для более глубокого обсуждения этой сложной трансдисциплинарной проблемы XXI века необходимо хотя бы краткое разъяснение концепта «технологическая сингулярность». Этимологически концепт «сингулярность» означает – «отдельный», «особый». В широком обиходе эпитет «сингулярный» синонимичен эпитету «из ряда вон выходящий». Обычно потребность в концепте «сингулярность» возникает всякий раз, когда ученый или гуманитарий сталкивается с ситуацией, в которой прежде надежные законы науки перестают работать, оказываются неприменимыми [35].

Ситуация «сингулярности» возникает всякий раз, когда выясняется, что вся наличная в данный момент совокупность представлений, понятий, теорий оказывается не применимой к описанию изучаемого явления. Таким образом, гносеологическая сингулярность, это следствие ограниченности объяснительного потенциала науки каждой эпохи. Эпитет «сингулярный» здесь означает, что сообщество ученых столкнулось с объектом, который подобно странному аттрактору, не поддается предсказаниям, и ускользает от научного понимания.

В футурологии сингулярность означает невозможность предсказать особенности наукоемкого будущего, в котором мы окажемся в середине XXI века. Будущее формируется практикой применения сверттехнологий, порождаемых в сфере нанонаук, молекулярной биологии, гено-инженерийных наук о человеке, в сфере нейронаук и когнитологии, искусственного суперинтеллекта. Эпистемологического потенциала нынешней социологии, гуманитарии и философии недостаточно, чтобы адекватно объяснить особенности этого надвигающегося будущего.

Итак, в европейской культуре XXI века понятие «сингулярность» приобрело статус полисемантического трансдисциплинарного концепта. Словосочетание «технологическая сингулярность» – означает наукоемкое будущее нашего социума, в которое его ввергает революция сверттехнологий и

которое сегодня невозможно описать с помощью наличной совокупности понятий и теорий. В XXI веке технологическая сингулярность может означать: либо финал человеческой истории, либо взлет человечества к более сложному способу существования, описать который творцы социально-гуманитарных наук пока не могут [98, 16].

Экспоненциальное ускорение научно-технического прогресса, порождающего масштабные перемены в жизни людей, возбуждают ощущение приближения некоторой роковой сингулярности, то есть особого состояния в истории земной расы. Слово «сингулярность» у Д. Неймана означало столь стремительное изменение условий человеческого существования, что адаптация людей к таким быстро изменяющимся условиям оказывается под вопросом. Иначе говоря, сингулярность здесь ассоциировалась с грядущим сломом нынешнего темпоритма эволюции человечества, который сформировался в предшествующие тысячелетия.

Спустя сорок лет после Неймана, идея «будущего как сингулярности» получила несколько иную трактовку. В исследованиях В. Винджа и его последователей она предстала как следствие научно-технического прогресса не во всей его тотальности, а как продукт осуществления мегапроекта «Искусственный суперинтеллект» [35].

В результате технологической сингулярности формируется постчеловек. Трансформируется тело и разум человека, включая этические системы. Встанет вопрос о границах человечности, то есть об определении перехода к постчеловеку. *Постчеловек* – это творец и пользователь все более могущественных нанотехнологий, с помощью которых он осуществляет *заботу о своем бытии в мире*. Постчеловеческий разум и искусственный интеллект выйдут на уровень сверхразума, качественно превосходящего уровень человека [129, 65].

Особенности постчеловека:

- интеллектуальные и физический силы превосходят человека;
- тело не подвержено старению и болезням;
- доминируют положительные эмоции (удовольствие, любовь, восхищение красотой);
- постлюди – это искусственные создания, полностью живущие в информационном пространстве;
- сущностью постчеловека является виртуальная машина – *киборг*, обладающая высокими интеллектуальными способностями [112, 339];
- сознание перенесено с биологического носителя в компьютер;
- постчеловек все время живет в виртуальной реальности;
- полностью владеет нанотехнологиями и осуществляет мегамасштабное строительство. Термин «*постчеловек*» обозначает именно этот новый модус существования человека в новой реальности [137, 238–239].

Профессор А. Болонкин считает, что «в ближайшие два десятилетия появятся средства, позволяющие переписывать перед смертью все информационное содержание личности в чипы и таким путем дать ей возможность продолжить существование, как он говорит, «в электронном

облике». Такой «электронный человек» не будет нуждаться в пище, воздухе, сможет приобрести любую телесную оболочку, путешествовать в космосе со скоростью света и т.п.» [65, 91].

Разумеется, сегодня процесс трансформации людей в *постлюдей* весьма представлен схематично и он будет конкретизирован по мере трансформации супертехнологий. Поэтому нынешние прогнозы о его долговременной эволюции во многом еще выглядят как мировоззренческие ориентации.

Каким станет «генетический апгрейт человека» через пятьдесят лет? Никто не в состоянии предсказать. Тем не менее, ясно, что в перспективе творец сверхтехнологий сможет по своей воле изменять контролеров биологической эволюции, то есть гены. Раз так, то он окажется в состоянии изменять даже свой биологический вид. Именно это имеется в виду, когда современные эксперты говорят о преображении человека в трансчеловека, постчеловека.

Сравнивая нынешнего человека с пока еще виртуальным постчеловеком, можно утверждать, что постчеловек – это порождение культуры эпохи технологической сингулярности. Само собой понятно, что он не идентичен нам. Бессмысленно приписывать постчеловеку нашу систему ценностей, наше отношение к миру, наше понимание социокосмоса во Вселенной. У постчеловека будет иная система нравственных ценностей, иное понимание своего положения в мире. По-новому он будет относиться к наследственной информации, защитой в человеческом геноме.

Постчеловек – это человек, который с помощью нано-био-гено-нейро-технологий будет освобождать себя от генетического диктата со стороны ДНК. По существу, стратегия биологической эмансипации человека – это практика генно-инженерийного преобразования биологического вида *Homo sapiens*. В контексте этой практики такая форма существования живой материи как «биологический вид» перестает казаться надвременной онтологической константой. Творец сверхтехнологий по своей воле может модифицировать эту форму существования. В итоге нынешняя форма бытия *Homo sapiens*'а как особого биологического вида сегодня осознана в качестве одной из многих форм человеческого существования.

Цивилизация постепенно перейдет к формированию общественных субъектов сначала на смешанном: естественно-искусственном – трансчеловек, а затем по преимуществу на искусственном небиологическом субстрате – постчеловек. Людям придется осваивать новые планеты и жить в условиях, весьма отличающихся от земных. Именно трансчеловеку, по-видимому, окажется под силу освоение Солнечной системы и ближнего Космоса с другими инопланетными цивилизациями.

Получив возможность конструировать трансгенные формы человеческого существования, генные инженеры заявляют, что человек, ставший творцом сверхтехнологий, не обречен вечно пребывать в нынешней форме. Био-генетическая природа человека, таким образом, не прикована раз и навечно к нынешней молекуле ДНК *Homo sapiens*'а. Концепты «трансчеловек», «постчеловек» обозначают альтернативные формы человеческого существования, которые зарождаются в недрах постиндустриального социума.

Не претендуя на исчерпывающе полное и абсолютно достоверное знание о том, что значит быть *постчеловеком*, трансгуманисты предостерегают нас, что дела, поступки стремления *постлюдей* могут оказаться нашему нынешнему пониманию столь же недоступными, как и приматам – понимание сложности нашей человеческой жизни. Именно поэтому, считают они, многим из нас сегодня чрезвычайно трудно понять поступки добровольцев, имплантирующих в свой организм всевозможные нейро-компьютерные чипы, или же лиц, отказывающихся от собственного тела и готовых жить в качестве информационных структур в гигантских сверхбыстрых компьютерных сетях.

Вместе с техническими возможностями для изменения человека будут расти и моральные, и юридические рамки этого изменения. Уже сейчас выработаны моральные нормы и медицинские показания для вживления микроэлектродов в мозг, для блокирования мозгового центра удовольствий и привыканий, и так далее. Очень скоро общество создаст моральные и юридические нормы для клонирования человека, а потом нормы будут созданы и для применения других биотехнологий на человеке.

Прогресс остановить практически невозможно, а значит, как изменение человеческого вида, так и создание альтернативных носителей мыслящей материи — дело совсем недалекого будущего. В этом убеждают как успехи кибернетических наук (вплотную приблизившихся к моделированию человеческого мозга и сознания), так и успехи генетики и биологии, которые очень скоро позволят человеку не только вновь активизировать и ускорить свою эволюцию, но и кардинально переключить ее из состояния «случайные мутации» в состояние «целенаправленный дизайн».

Набор средств, использование которых, по мнению трансгуманистов, способствует преобразованию ныне существующих людей в постлюдей включают следующие:

- молекулярную нанотехнологию;
- генную инженерию;
- искусственный интеллект;
- лекарства для изменения настроения, терапию против старения;
- программы для управления информацией;
- лекарства для улучшения памяти;
- имплантируемые компьютеры и когнитивные технологии [137, 235].

Под влиянием супертехнологий просматриваются следующие возможности, которые будут реализованы уже в ближайшие несколько десятилетий:

- радикальное расширение физических и интеллектуальных возможностей человека;
- освоение человеком новых сред обитания (водной среды, других планет и открытого космоса, виртуальных вселенных);
- появление систем искусственного интеллекта, превосходящих человека по своим возможностям;
- эффективное управление климатическими изменениями и процессами в биосфере, глобальное восстановление природных экосистем;

- достижение глобального материального изобилия на основе развитых нанотехнологий и информационных технологий;
- ревитализация (оживление, излечение и омоложение) людей, сохраняемых в наше время в состоянии глубокого охлаждения средствами современной крионики;
- перенос личности человека на новый физический носитель, например, на искусственную нейронную сеть или в обладающий соответствующей архитектурой и вычислительной мощностью компьютер. «Фактически, мы живем на пороге не только отрыва сознания человека от тела, но и создания чистой мысли, меняющей свои носители, а, следовательно, не зависимой от них» [129, 26].

В еще более отдаленном будущем можно представить себе такие возможности, как космическая мегаинженерия, создание биологического сообщества, предельно комфортного и полностью исключаящего всякое страдание («инженерия рая» – Д. Пирс). Очевидно, что подобное расширение возможностей человека несет в себе как перспективы позитивные, так и негативные, большие опасности.

Таким образом, становится возможным не только вечное существование сознания на альтернативных мозгу носителях, но и вечное существование самого мозга и человеческого тела. Превращение человека в мыслящую материю, в ноосферный «чистый разум» не будет резким кардинальным превращением людей в киборгов — роботов с человеческим сознанием. Оно будет происходить постепенно, и оно уже началось с контроля над человеческим телом и мозгом, коррекции и улучшения их работы.

После того, как «искусственный суперинтеллект» превзойдет могущество естественного человеческого разума (а это, по мнению ведущих экспертов нашего времени, произойдет в ближайшие десятилетия), развитие планетарной цивилизации может осуществляться согласно следующим эволюционным сценариям:

Первый сценарий: Создание все более могущественных носителей искусственного суперинтеллекта (то есть постлюдей), интеллектуальные способности которых будут гигантски превосходить способности человека [196].

Второй сценарий: Поступательное совершенствование ткани планетарных компьютерно-информационно-медийных сетей, которая в интеграции с ее пользователями в какой-то момент может осознать себя как эволюционирующее сверхразумное существо [76].

Третий сценарий: Совершенствование машинно-человеческого интерфейса, который обеспечит настолько тесное взаимодействие биологического организма и компьютеров, что возможности пользователей вполне обоснованно будут считаться сверхчеловеческими [138, 43–44].

Четвертый сценарий: Использование новейших достижений генетики, наноэлектроники, наноинформатики, квантового компьютеринга, которые уже сегодня создают средства для прогрессирующего улучшения естественного человеческого интеллекта [9, 26–30].

Эволюция планетарного мегасоциума согласно любому из названных выше сценариев неотвратно ввергает его в состояние сингулярности, то есть состояние постмодернистского апгрейда всех его измерений. По мере приближения мегасоциума к этому состоянию, он поступательно трансформируется в «социум знания».

Конвергенция технологий, многократно увеличивающая возможности человека, естественно и неизбежно вызывает самые существенные сдвиги в жизни общества, как это происходило и раньше в связи с теми или иными аспектами технологического прогресса. Осознание социальных последствий использования этих технологий требует применения актуальных философских подходов: информационной эпохи, искусственного интеллекта, биополитического производства и разработки качественно новых.

Сложно дать какие-либо характеристики ситуации, в которой объектом трансформаций станут все аспекты жизни человека и социума. Будет ли достигнуто какое-либо благоприятное стабильное состояние, продолжится ли рост и усложнение неограниченно долго, или же подобный путь развития завершится какой-то катастрофой, пока сказать невозможно. Но попробовать сделать некоторые предположения относительно социальной эволюции человечества в новых условиях можно.

Эволюция общества идет тысячелетия. Биологически обусловленные группы охотников-собирателей постепенно трансформировались в организованный социум, который значительно усложнился в настоящее время. На сегодняшний день можно ожидать, что по мере развития «проникающих» компьютерных систем и носимых компьютеров взрывообразно умножающаяся социальная информация будет доступна человеку, более востребована и используется.

Более того, учитывая развитие информационно-коммуникационных технологий и искусственного интеллекта, мы вправе ожидать серьезного прогресса в изучении закономерностей существования социальных структур. Появление подобной развитой науки будет означать конец стихийной эволюции и переход к сознательному управлению обществом.

В XXI веке планетарный социум, его прежний способ самовоспроизводства в мире становятся достоянием стремительно прогрессирующей индустрии нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерно-сетевых и других супер-хайтек. Эта непрерывно модернизируемая индустрия, взломав такие природные хранилища энергии, вещества, информации, как атом, атомное ядро, молекула жизни (ДНК), наномир, мир нейропроцессов, поступательно расширяет масштабы супер-хайтек-вторжения человека в мир антигравитирующего физического вакуума, сверхвысоких энергий, темной материи. Перед мощью такой супер-хайтек-экспансии мир живого беззащитен. Гарантировать его будущее теперь способна лишь нравственность и воля творца супер-хайтек.

Внедрение высоких технологий повлечет за собой в глобальном масштабе качественное изменение экономической, политической, гуманитарной ситуации как в целом в мире, так и в отдельных регионах, а это приведет к формированию

принципиально иных этических отношений. В этом контексте важно иметь в виду, что концепция конвергирующих технологий в принципе *открыта* для процесса интеграции и с *гуманитарным знанием* в его междисциплинарном измерении (антропологией, социологией, культурологией, философией).

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 менее большие риски, потери человечеством траектории устойчивой социокультурной эволюции [119, 17].

После того, как завершится пересадка человечества в экспресс наноинженерных, молекулярно-биологических, наногеномных, наномедицинских технологий, технологий нейро-чипов, виртуальной реальности, искусственного интеллекта – это будет означать судьбоносное событие в глобальной эволюции *Homo sapiens*'а. Все ускоряющаяся гонка в сфере названных типов наукоемких технологий ведет к тому, что колоссальные запасы энергии, вещества, информации, содержащиеся в наномире, окажутся в полном распоряжении мегасоциума и превратятся в его стратегические ресурсы.

С широким внедрением высоких технологий глобальным трансформациям подвергнется и общество в целом, и уклад жизни каждого индивида. Конвергирующие технологии задают новую стратегию развития цивилизации. В связи с этим они нуждаются во *всестороннем гуманитарном осмыслении* в широком смысле этого слова. Основной упор при этом необходимо делать на возникающие в новом пространстве экономические, образовательные, управленческие, правовые и этико-экологические аспекты этих проблем [204, 38–39].

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 сверттехнологии, они и будут предопределять наше будущее [131, 111].

Если условно ранжировать по нарастающей ступени исторического развития научно-технического потенциала человечества, то современную стадию можно именовать как *научно-техничко-информационно-промышленно-социокультурно-личностный скачок*, подчеркивая этим особый характер происходящих процессов, пронизывающих 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. В этом единстве понятий, в их комплексности можно выразить всю сущность новой стадии развития человечества.

Сама социокультурная среда становится технизированной постольку, поскольку техническое объективно «выросло» на физическом мертвом и органическом живом, как когда-то биологическое «произросло» из физико-

химического. И если образуется технологическое измерение, в котором законы, описывающие поведение наночастиц, коррелируют с законами мира, соразмерного бытию человеческого сознания, то есть макромира, то это не может не иметь социокультурных импликаций.

Основными характеристиками грядущей цивилизации, видимо, будут такие. Человек научиться изменять окружающий мир, совершенствовать себя. Посредством нанотехнологий создавать живые существа и даже человека нового поколения, вкладывать в него нужный набор «тактико-технических» параметров [92, 132]. 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.

Как же будет развиваться цивилизация с появлением эффективных инструментов социального конструирования и по мере развития конвергенции технологий? Развитие NBIC-технологий приведет к значительному скачку в возможностях производительных сил. С помощью нанотехнологий, а именно – молекулярного производства, по расчетам специалистов, станет возможным создание материальных объектов с чрезвычайно низкой себестоимостью. Молекулярные наномшины, в том числе наноассемблеры, могут быть невидимы глазу и размещены в пространстве в ожидании команды на производство.

Подобную ситуацию можно характеризовать как превращение природы в непосредственную производительную силу, то есть как ликвидацию в обществе традиционных производственных отношений. Такое положение вещей теоретически могло бы характеризоваться отсутствием государства, товарно-денежных отношений и высоким уровнем свободы людей. В новой ситуации традиционная экономика и даже эволюционная теория в имеющемся на сегодняшний день виде перестанут быть применимыми.

Еще до того как молекулярное производство радикально изменит экономическую ситуацию, можно отметить некоторые важные для экономики следствия развития других областей. В области когнитивных технологий ключевым достижением применительно к экономике может стать разработка искусственного интеллекта, который и будет направлять множество нанороботов в их производительной работе [65, 82–83].

В будущем информационные и коммуникационные технологии будут встроены в глобальную производственную систему, обеспечивая возможность работы нанотехнологий и искусственного интеллекта с наибольшей эффективностью. Если прогнозы о движении в сторону «ноосферного» развития окажутся верными, то развиваться будут взаимоотношения, связанные с творческой и познавательной деятельностью.

В условиях быстрого развития массового индустриального производства и, стремительного насыщения рынка потребительскими товарами, актуализировалась проблема сбыта, а это вызвало появление коммерческого маркетинга. В постиндустриальном обществе достаточно высокий уровень жизни основной массы населения и наличие развитых технологий, позволяющих персонализировать массовую продукцию с сохранением ее

относительно невысокой себестоимости, привели к тому, что покупатели больше не удовлетворяются стандартной продукцией и стремятся получить товар, который создается специально для них и соответствует их внутреннему миру.

Продукты и услуги на основе высоких технологий создаются часто под потребности, которые у потребителя уже удовлетворены или же еще не актуальны (он просто не знает, что такую потребность можно удовлетворить имеющимися средствами), а потребитель сам не может больше сформулировать собственные неудовлетворенные потребности в виду обилия предложения. Физический срок службы товаров постоянно увеличивается, а сроки создания и вывода на рынок новых товаров постоянно сокращаются, поэтому современный маркетинг ориентируется как на поиск новых потребностей, так и на поиск уникальных путей их удовлетворения в контексте данной конкретной культуры [139, 54–55].

Развитие коммерческого маркетинга сегодня определяют потребности Hi-Tech-производств и сбыта его продуктов, используя технологи Hi-Hume. Эффективные принципы коммерческого маркетинга распространяются на другие социальные технологии, например, на политические. Современная политика, существуя в условиях жесткой конкуренции, подчиняется рыночному закону спроса и предложения. Маркетинг выступает одним из методов оптимизации «политических продаж». Политический маркетинг использует новейшие маркетинговые технологии для достижения политического успеха и использует тот же набор действий, что и коммерческий маркетинг, но имея при этом специфический характер товара («овеществленная» фигура политического деятеля) и определенные особенности потребностей покупателя (избирателя). Политические маркетинговые коммуникации включают в себя практически всю сложную и многогранную систему элементов рекламы.

Для современных социальных технологий характерно то, что их разработка осуществляется на основе новейшего социально-гуманитарного знания. Теоретические основы формирования социальных и гуманитарных технологий разрабатывались на протяжении прошлого века, в первую очередь, в таких науках: социальной инженерии, теории социального управления, научного менеджмента, социальной психологии, кибернетике, синергетике и системного подхода к исследованию общества и социальных процессов. Все это способствовало разработке социально – технологического подхода к изучению социальных систем и содействовало осознанию того, что социальными процессами можно управлять на научной основе.

Вероятно, часть существующих социальных структур сохранится достаточно длительное время лишь с небольшими изменениями. Однако в перспективе растущая автономность индивидов приведет к зарождению новых сообществ, новых социальных норм в рамках старых систем.

Как изменится культура человечества в процессе трансформации технологий? – сказать пока сложно. На этот процесс серьезно могут повлиять изменения морально-этических норм, которые неизбежно будут происходить именно вследствие развития современных технологий. Возможно, этическими

установками можно будет управлять. Критерий удовольствия, один из достаточно важных этических критериев (еще со времен Эпикура), также трансформируется: станет возможным получение удовольствия без привязки к конкретным действиям или событиям. Но какими бы ни были удивительными или даже шокирующими обсуждаемые вероятные последствия супертехнологий, этот процесс уже идет, вопросом научной смелости и честности является не отстранение от этой проблемы, а ее беспристрастный глубокий анализ.

Высокие технологии, особенно Hi-Tech и Hi-Hume, оказывают активное влияние на эволюцию всех сфер социокультурного пространства. По каким направлениям происходят эти изменения?

Во-первых, в настоящее время наблюдаются значительные изменения в материально-производственной сфере, проявившиеся в возрастании роли в первую очередь «информационного сектора» или «индустрии знаний». При этом Hi-Tech изменили содержание многих старых профессий, значительная часть которых вообще стала исчезать. Возникло много новых профессий, изменились требования к профессиональной квалификации. «Технология – двигатель экономического прогресса, а наука служит топливом для этого двигателя» [112, 193].

Во-вторых, Hi-Tech ведут к изменению социальной структуры постиндустриального общества. Формируется новое социальное и имущественное расслоение: «класс интеллектуалов», контролирующий основные ресурсы современного общества (знания и технологии), и противостоящая ему большая часть населения, для которой технологический прогресс часто ведет к снижению уровня материального благосостояния. Ядро «класса интеллектуалов» составляют ученые, инженеры и другие специалисты, работающие в высокотехнологичных сферах, занимающиеся разработкой и внедрением Hi-Tech. Видимо, что очень скоро значительную часть элиты – «класса интеллектуалов» – будут составлять специалисты, владеющие Hi-Hume.

Формально путь в элиту современного общества открыт. Одним из главных каналов вертикальной мобильности в постиндустриальном обществе становится образование. Путь в современную элиту связан с элитным образованием, в первую очередь поствысшим, а способность к производству нового знания становится одной из важнейших и отличительных характеристик для новых элит постиндустриального общества. В ближайшем будущем к указанной способности, характеризующей современные элиты, прибавится способность создавать и применять высокие социогуманитарные технологии, другими словами – способность управлять на современном уровне [221, 174].

В-третьих, Hi-Tech убыстряют процессы коммерциализации науки, что актуализирует умение современного профессионала распорядиться инновацией, то есть реализовать ее на рынке. А процесс реализации инновации, выступающей как продукт в данном случае, актуализирует применение Hi-Hume.

В-четвертых, под воздействием высоких технологий серьезные структурные изменения происходят в сфере взаимодействий науки и образования. Особо отметим основные направления этих изменений:

а) возрастание интеграции научного знания, которая проявляется в возникновении новых научных дисциплин, имеющих синтетический, междисциплинарный характер; б) значительное усиление процессов взаимодействия науки, производства, образования и бизнеса; в) необходимость внедрения превентивного образования. «Мы должны сейчас сформулировать супериндустриальную систему образования» [178, 431].

В-пятых, Hi-Tech меняют роль профессионального образования. Ввиду быстрой ротации новых технологий и их быстрого морального старения современный специалист, и в первую очередь элитный, в течение своей жизни вынужден постоянно возвращаться к различным ступеням (подсистемам) общего и профессионального образования, образование реально становится непрерывным и образовательный процесс охватывает практически весь период человеческой жизни. Профессиональное образование уходит из образовательного института в социокультурную среду. Это связано с процессом формирования «образовательного общества», в котором помимо учебных заведений образовательные функции начинают выполнять и другие общественные институты (семья, средства массовой информации и т.д.), а общество находится в состоянии постоянного самообразования.

Предвидение будущего, вызванное Hi-Tech, видоизменяется в социальные проекты, которые обеспечиваются уже существующими или вновь создаваемыми под их реализацию общественными институтами и Hi-Hume. Следует отметить, что современные социальные сценарии развития разрабатываются на научной основе, в рамках новых, возникших в настоящее время, научных направлений: футурологии, прогностики и др. Следовательно, реализация технологий Hi-Tech и Hi-Hume привела к значительным трансформациям и перестройке всей социальной структуры социума [59, 289–290].

В связи с явной нацеленностью супертехнологий на формирование образа будущего социума, необходимо выяснить их функции. Важнейшими из них являются: *нормативная, вербальная, прогностическая, критическая, когнитивная, адаптивная и компенсаторная*. Эти функции перестраивают формы культуры. Нормативная функция супертехнологий – меняет идеологию; вербальная – знаки и коды; прогностическая – социальные сценарии; критическая и когнитивная – стиль в искусстве, дизайне, архитектуре и виды искусства; адаптивная – программы поведения человека; компенсаторная – социальную мифологию. Все функции этих технологий оказывают воздействие и на человека, который является получателем информации.

Пытаясь определить перспективы развития цивилизации, социальные теоретики конца XX века чаще всего обращались к концепциям постиндустриального и информационного общества. Постиндустриальное состояние человеческой цивилизации правомерно связывали со становлением информационного общества – общества, развитие которого определяется

количеством и качеством накопленной информации, ее свободой и доступностью. Поэтому понятие «информационное общество» фактически заменило в настоящее время термин «постиндустриальное общество». В философии и других социальных науках понятие «информационное общество» быстро стало развиваться в качестве концепции нового социального порядка, который существенно отличается по своим характеристикам от предыдущего. Разные варианты этой концепции были представлены в работах Р. Арона, Д. Белла, З. Бжезинского, Э. Тоффлера, Ф. Фукуямы и других мыслителей.

В самом общем виде информационное общество представляли как общество, в котором большинство работающих заняты производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно ее высшей формы – *формы знаний* [16, 340]. В таком обществе информация признается главным ресурсом, а новые информационно-телекоммуникационные технологии – ведущими. Среди основных черт этого типа социальной организации выделяют:

1) определяющим фактором общественной жизни в целом является научное знание. Экономические и социальные функции капитала переходят к информации. Как следствие, ядром социальной организации, главным социальным институтом становится университет – как центр производства, переработки и накопления знания. Промышленная корпорация теряет главенствующую роль;

2) уровень знаний, а не собственность, становится определяющим фактором социальной дифференциации. Деление на «имущих» и «неимущих» приобретает принципиально новый характер: привилегированный слой образуют информированные, а неинформированные – это «новые бедные». Соответственно очаг социальных конфликтов перемещается из экономической сферы в сферу культуры. Результатом борьбы и разрешения конфликтов является развитие новых и упадок старых социальных институтов;

3) инфраструктурой информационного общества является новая «интеллектуальная», а не «механическая» техника. Социальная организация и информационные технологии образуют «симбиоз». Общество вступает в «технотронную эру», когда социальные процессы становятся программируемыми [65, 80–82].

Возникновение информационного общества неразрывно связывалось с осознанием фундаментальной роли информации в общественном развитии, рассмотрением в широком социокультурном контексте таких феноменов, как информационные ресурсы, информационные технологии, информатизация, компьютеризация, информационный взрыв и тому подобное.

В исследовании этого общества ведущими аспектами стали экономический и технологический. В условиях массового производства информации главной целью стало использование новейших информационно-компьютерных технологий для создания новой техники, новых товаров и услуг. Таким образом, обеспечивался экономический рост в высокоразвитых странах, а новые знания и основанные на них технико-технологические инновации стали решающим фактором глобальной конкуренции.

Современный глобальный эволюционный кризис является самым глубоким и опасным за всю историю человечества. Отсюда следует также, что поиск рациональных путей преодоления этого кризиса и перехода к устойчивому будущему следует рассматривать как наиболее приоритетную задачу, стоящую сегодня перед наукой. К сожалению, несмотря на интенсивные исследования эта задача пока еще далека от решения. Рассмотрим кратко типологию основных поисковых моделей, используемых при ее исследовании.

1. Псевдооптимистические модели. Авторы этих моделей устойчивого будущего вообще не замечают глобальной экологической проблемы, а некоторые из них готовы провозгласить благополучный «конец истории», который наступит с победой либерально-демократической системы Запада (Ф. Фукуяма, З. Бжезинский) [196].

2. Технократический модернизм. Сторонники этого подхода связывают свои надежды с новым витком научно-технического прогресса, хотя и видят в будущем немало новых острых проблем. По мнению Хокинга, в XXI веке температура Земли значительно повысится из-за перегрева, обусловленного работой многочисленных термоядерных электростанций, успехи генотехники приведут к появлению новой расы «сверхлюдей», которые будут обитать в основном на территории США. А на других континентах начнут бушевать страшные эпидемии, вызванные вирусами-мутантами. В конце концов, чтобы не погибнуть, остаткам человечества придется переселиться в космос [201].

3. Социал-дарвинизм (концепция «золотого миллиарда», цивилизационного разлома по С. Хантингтону, киборгизация разумной жизни по В.П. Зубакову) [199].

4. Нормативные модели (глубинная экология А. Нейсса, предложения В.И. Данилова-Данильяна, основанные на концепции биотической регуляции). Авторы подобных проектов предлагают жесткие меры для решения глобальной экологической проблемы: сокращение численности населения Земли в десятки и даже сотни раз, приостановку научно-технического прогресса и др., но они не указывают механизмов, с помощью которых эти предложения можно было бы провести в жизнь.

5. Мобилизационные модели. Среди этих намного более реалистичных моделей можно назвать концепцию устойчивого развития на основе идей ноосферогенеза (Н.Н. Моисеев, А.Д. Урсул, Л.В. Лесков), концепции мобилизационной культуры А.С. Панарина и геополитического партнерства Ю.В. Яковца [112; 130].

Нетрудно видеть, что большинству указанных проектов присущи черты утопизма. В основе таких проектов лежит прогнозная методология, основанная на классической рациональности, которая не может давать удовлетворительных результатов при анализе сложных саморазвивающихся систем. Между тем, именно к этому классу относятся социоэкологические системы глобального и национального масштабов.

Мыслители и ученые активно обсуждают вопрос новой социальной организации и образа человека будущего. В социологической и философской литературе можно найти целый спектр концепций того общества, в котором

предстоит жить и творить человеку будущего: постиндустриальное, постэкономическое, информационное, сетевое, индивидуализированное, общество риска, общество знаний, нанообщество и другие. Такое разнообразие, на наш взгляд, обусловлено тем, что грядущее общество является чрезвычайно сложным и многоплановым объектом изучения. Поэтому исследователи сосредотачивают свое внимание на анализе одних сфер и тенденций его развития (хотя и очень важных) и недостаточно учитывают другие.

До сих пор устойчивость цивилизации была связана с разнородностью и разобщенностью человечества, которые обеспечивали замедление любой динамики «в мировом масштабе». Однако, глобализация, Интернет и рывок сверхвысоких технологий начинают расшатывать эту разнородность и инертность, в результате чего общество в целом может обойти среднего *Homo sapiens*'а по скорости качественных изменений примерно так же, как «наиболее продвинутые» страны уходили «в отрыв» от основной массы населения планеты. Растущая открытость «национальных хозяйств создает предпосылки для ускорения международной диффузии передовых технологий, ноу-хау, навыков менеджмента и маркетинга, а в конечном счете – для распространения по всей планете той экономической цивилизации, которая сложилась в индустриальных странах» [51, 144].

Экзистенциальная ситуация, которую порождает все расширяющаяся практика производства и использования технологий третьего тысячелетия, не может быть адекватно описана с помощью нынешних мировоззренческих понятий о мире, о человеке, о планетарном социуме, о глобальной эволюции *Homo sapiens*'а. Именно поэтому эта ситуация (по аналогии с *космологической сингулярностью*) обозначается такими терминами, как «*антропогенная сингулярность*», «*научно-технологическая сингулярность*», «*социальная сингулярность*» [143, 162–163].

Все эти термины обозначают одно и то же эволюционное состояние мегасоциума, к которому его мчит нынешняя гонка в сфере технологий третьего тысячелетия. Поскольку практика использования таких технологий приближает наш мегасоциум к состоянию сингулярности, в котором возможен эволюционный скачок «*человек – трансчеловек, постчеловек*», постольку в современной литературе эти новые технологии все чаще именуется такими терминами, как «*сингулярные технологии*», «*трансгуманные технологии*», «*трансчеловеческие технологии*».

Итак, мы у порога новой эры – постчеловеческой, которая охватит всю планетарную цивилизацию. Эта эпоха коснется ближайшего будущего любого человека, его личности, судьбы, тела и даже души. Практика применения супертехнологий преобразует человека в трансчеловека, а последнего – в постчеловека. Наша эпоха всего лишь начальный момент постчеловеческого времени. Какую роль супер-хайтек играют в процессе превращения нынешнего планетарного социума в глобальное общество риска? Эту проблему рассмотрим в следующем разделе данной работы.

4.2. Возрастание риска в обществе под влиянием супертехнологий

Человечество находится в состоянии глубокой и необратимой цивилизационной трансформации, симптомами которой являются не только глобальный экономический кризис, но и кризис устоявшихся ценностей, кризис всего того, что можно назвать ценностным сознанием. Безнадёжно устарели несправедливые механизмы обмена между экономически сильными и слабыми субъектами. В новых, более изощренных формах на планете процветает колониальная политика.

Процесс социальной эволюции на нашей планете подошел к критической фазе макросдвига, когда трансформация общества достигает критического порога. Общество вступает в период социального и культурного хаоса, когда одни люди придерживаются установившейся системы ценностей и неизменно пользуются испытанными и испробованными методами. Но все большее число людей пытаются найти альтернативы [103, 24].

Возможен ли конструктивный выход из потенциально деструктивной фазы цивилизационного макросдвига, из хаотически бифуркационного состояния в качественно новое, «более высокое» состояние человеческой эволюции, когда люди становятся хозяевами своей собственной судьбы? Мысль о человеке как существе сознательно-творческом, как агенте эволюции, ответственном за все живое на планете, идея земли как «общего дома» важна в современную эпоху, сейчас как никогда остро встают вопросы перед человечеством об отношении к природе, ее ресурсам, к человеку, который рождает зло индивидуальное и социальное. Если человечество не сконцентрирует свой интеллект и ресурсы для перехода на ноосферную организацию всех сторон жизнедеятельности общества, то оно может оказаться перед лицом глобальной духовно-нравственной катастрофы [204, 6].

Современный этап развития цивилизации все чаще начинает описываться на языке «катастрофизма». Он рассматривается как «конец истории» (Ф.Фукуяма), как «поворотный пункт» (Ф.Капра), как «столкновение цивилизаций» (С.Хантингтон), как «век бифуркации» (Э.Ласло) и др. Несмотря на явно звучащие тревожные характеристики состояния цивилизации вряд ли кто из исследователей допускает возможность действительного завершения ее функционирования. Речь идет скорее о необходимости выработки принципиально новых стратегий цивилизационного развития.

Изучая развитие цивилизации, рассматривая сложнейшую совокупность глобальных проблем, ученые, как правило, недостаточно учитывают в своих прогнозах то влияние, которое могут оказать на этот процесс бурно развивающиеся новейшие технологии, в том числе и так называемые технологии глобального воздействия – *сверхтехнологии*. Этому есть объяснение: ученым-гуманитариям (в силу их образовательной подготовки и специфики изучаемых дисциплин) трудно понять и правильно оценить зарождающиеся технологии и технологические тенденции, а также их взаимосвязь и влияние на социальные, политические и другие процессы. NBIC-

конвергенция при ее внедрении влечет за собой конструктивные и деструктивные социальные и культурные последствия, специфика которых связана с возможностью преобразовывать физический мир на атомно-молекулярном уровне.

В то же время специалисты по технологическому предвидению выдвигают различные научно обоснованные технологические прогнозы, которые совершенно необходимо учитывать при рассмотрении любых глобальных проблем современности. Каково влияние новых технологий на глобальные процессы в ближайшие 10-30 лет? Большинство специалистов относит к глобальным проблемам современности следующее:

- сохранение мира, укрепление всеобъемлющей безопасности и разоружение;
- «перенаселение» планеты, реализацию разумной демографической политики
- ликвидацию отсталости, растущего разрыва в уровне развития стран;
- преодоление экологического кризиса, переход к устойчивому развитию;
- борьбу с голодом, нищетой и болезнями;
- рациональное использование сырьевых ресурсов;
- использование Мирового океана и космического пространства в интересах всего мирового сообщества.

Кроме этих глобальных проблем, в последнее время также выделяют:

- проблемы развития науки и научно-технического прогресса;
- эволюции самого человека;
- кризиса современной системы образования и ряд других [204, 65].

Сложность проблем, стоящих перед современным обществом чрезвычайно высока, и каждая из них подвержена воздействию множества взаимодействующих других факторов, которые требуют философского осмысления. В ситуации, когда человечество впервые столкнулось с процессом интенсивной глобализации, ее сложным и противоречивым характером, обостряются этнические и цивилизационные конфликты, а также противостояние сторонников глобализации и активных антиглобалистов.

Если вернуться из долгосрочной перспективы в наши дни, то становится ясно, что единственно разумный путь преодоления кризисов: *это путь дальнейшего развития наукоемких технологий, их разумного применения на основе диалога различных культур, социальных групп и цивилизаций*. Важную роль в этом вопросе может сыграть философия, синергетика, а также связанные с ней направления трансгуманизма и футурологии.

Современный научно-технический прогресс порождает техногенные катастрофы и ряд опасностей, связанных с вызываемыми им ситуациями социального и культурного взаимодействия. Если раньше за время жизни одного поколения значительных изменений не происходило и общество в основном успевало к ним адаптироваться, подстроить системы ценностей и правил, то сейчас оно это сделать уже не успевает. В контексте проблематики социокультурного взаимодействия следует особо рассмотреть две группы

последствий научно-технического прогресса, *первая* из которых объединяет процессы в основном интегративные, приводящие к размыванию границ внутри человечества, а *вторая* – наоборот, процессы дезинтегративные, отделяющие и отдаляющие группы людей друг от друга.

К технологиям, которые способствуют интеграции, относятся: транспортные, коммуникационные, особую роль из них приобретает глобальная сеть Интернет. Она позволяет объединяться людям с общими интересами независимо от того, в какой стране и на каком расстоянии друг от друга они живут. При этом ничто не мешает одному человеку участвовать во многих таких «группах по интересам». Естественным препятствием для такой интеграции до сих пор является языковой барьер. Однако с появлением эффективных систем онлайн-перевода в реальном времени и этот барьер начинает исчезать. Вероятным следствием интеграции будет снижение культурного разнообразия, подтягивание всех сторон жизни к тем обществам и социальным группам, где прогресс максимален. Это хорошо видно на примере современной глобализации, сопровождающейся «американизацией» социумов [64, 61–62].

В современном мире наукоемкие технологии являются определяющим фактором экономического развития и фундаментальной основой обеспечения национальной безопасности. Производство высокотехнологической продукции сейчас становится одним из основных условий успешной интеграции той или иной страны в складывающуюся систему международных отношений.

Ядерная энергетика и ядерные технологии относятся к той категории высоких технологий, которые определяют в значительной мере пути дальнейшего развития техногенной цивилизации. Они самым непосредственным образом влияют на социально-экономические, общественно-политические процессы в странах и в сфере межгосударственных отношений.

В то же время сама природа научно-технического прогресса как самоускоряющегося и саморазвивающегося процесса может привести к тому, что неоднородность в его распределении между государствами, культурами и общественными группами будет возрастать. Там, где прогресс продвинулся наиболее далеко, он происходит более быстро. Соответственно, разрыв между этими двумя полюсами развития и отсталости растет все быстрее. Применительно к отставанию в информационных технологиях это явление получило название «цифровой разрыв». Он охватывает и остальные области [189, 7].

Специалисты в сфере Hi-Tech и Hi-Hume оказываются в ситуации «разрыва». Особенности их профессиональной деятельности предполагают необходимость творческого подхода к профессии и умение управлять другими людьми. Именно Hi-Tech демонстрируют, что в развитом обществе ориентации на функциональную грамотность недостаточно, так как это ведет к снижению технической грамотности специалистов и не способствует формированию мотивации на постоянное пополнение знаний в сфере современной техники и навыков ее использования. Это ведет к росту зависимости и беспомощности человека перед техникой и технологиями и понижает ответственность его за

последствия использования технологий.

Так, Н. Бердяев, в свое время писал, писал, что «главная космическая сила, которая сейчас действует и перерождает лицо земли и человека, дегуманизирует и обезличивает, есть не капитализм как экономическая система, а техника, чудеса техники. Человек попал во власть и рабство собственного изумительного изобретения – машины. Наша эпоха стоит прежде всего под знаком техники и может быть названа технической эпохой. Техника есть последняя и самая большая любовь человека. ...Техника имеет не только социальное, но и космическое значение» [19, 118]. Она создает совсем новую действительность – действительность природного, неорганического мира. Кроме тел неорганических и тел органических появились еще тела организованные, которые образовались не из природного мира, а из мира истории, из цивилизации. Техника есть переход от органической, животно-растительной жизни к жизни организованной. Человек перестает жить прислоненным к земле, окруженным растениями и животными. «Он живет в новой металлической действительности, дышит иным, отравленным воздухом. Машина убийственно действует на душу, поражает прежде всего эмоциональную жизнь, разлагает целостные человеческие чувства» [18, 132].

К. Ясперс выделял следующие неожиданные сдвиги в развитии техники, становящиеся угрозой для человека:

1. Все возрастающая доля труда ведет к механизации и автоматизации деятельности работающего человека. Труд не облегчает бремя человека в его упорном воздействии на природу, а превращает человека в часть машины. Все человеческое существование втягивается в организацию производства.

2. Техническое мышление распространяется на все сферы человеческой деятельности.

3. Вследствие уподобления всей жизнедеятельности работе машины общество превращается в одну большую машину, организующую всю жизнь людей.

4. Человек сам становится одним из видов сырья, подлежащего целенаправленной обработке. Поэтому тот, кто раньше был субстанцией целого и его смыслом, теперь становится средством. Частная жизнь сама становится пустой, механизмуется, и досуг, удовольствие превращается в разновидность работы.

5. Если исчерпывающие сведения вначале давали людям духовное освобождение, то теперь распространение информации обратилось в господство над людьми посредством контролируемых сведений.

6. Техника делает существование всех людей зависимым от функций сконструированного ею аппарата. И если аппарат перестает действовать, то комфортабельная жизнь мгновенно сменяется величайшими, ранее неведомыми бедствиями.

7. Техника направлена на то, чтобы в ходе преобразования всей трудовой деятельности человека преобразовать и самого человека. Человек уже не может освободиться от воздействия созданной им техники [220, 108–120].

С тревогой К. Ясперс говорит о том, что «техника стала ни от кого не зависимой, все за собой увлекающей силой. Человек подпал под ее власть, не заметив, что это произошло и как это произошло». Эти тенденции развиваются и в постиндустриальном обществе. Жизнь современного человека насквозь пронизана техникой и технологиями. Удовлетворение всех человеческих потребностей сегодня опосредовано техникой и современными технологиями даже в такой сфере, как интимная жизнь (например, противозачаточные таблетки и инъекции, созданные на основе современных биотехнологий; эротическая музыка, записанная на высокотехнологичных носителях).

Это становится опасным в связи с тем, что заинтересованный в получении прибылей от реализации инновационных проектов в высокотехнологичной сфере бизнес может замалчивать негативные результаты от применения Hi-Tech. В то же время научно-технологическое знание делается все более зависимым от мнения обычных людей, которые выступают и как потребители Hi-Tech-продуктов, и как эксперты при оценке высоких технологий.

Среди многих оценок процесса глобализации: существуют как положительные, так и отрицательные. Ф. Фукуяма считает, что «усиление взаимозависимости приведет к росту жизненного уровня народов, к возникновению единой международной системы, ориентированной на технологические ценности, исчезнет стимул к подчинению других государств» [195, 45]. В то же время существуют и прямо противоположные оценки и прогнозы.

Тем не менее, несмотря на всю сложность, происходящие сегодня процессы политической и экономической глобализации являются закономерными, независимыми от воли отдельных личностей. Реализация же различных сценариев зависит от множества факторов, в том числе и человеческого. При этом для обсуждения возможности изменения сценариев будущего необходим, прежде всего, глубокий анализ происходящих в настоящее время процессов и ожидаемых результатов как в ближайшей, так и в долгосрочной перспективе.

Практика нано-био-гено-нейро-инфо-компьютерно-сетевых технологий стала далеко не без риска преобразовать биологическую, психосоматическую, социокультурную природу человека. Доминирующая в эпоху супертехнологий мораль трансгуманизма с ее девизом: «все во имя человека, все для блага его» – превратила в инструменты крайне рискованных социальных действий гены, хромосомы, молекулы ДНК, стволовые клетки. Даже утробы матерей теперь используются в качестве «биофабрик», производящих «лекарственных младенцев». Осмысливая все эти реалии нашего времени, свидетельствующие о стремительном нарастании нестабильности, рискованности, негарантированности человеческого бытия в мире, гуманитарии ставят вопросы:

– Почему расширение экзистенциальных границ применения сверттехнологий превращает социум в «общество рисков»?

– Можем ли мы смириться с участием заложников «глобального общества рисков»?

– Неотвратима ли технологическая сингулярность?

– Способна ли революция супертехнологий спасти наше «глобализирующееся общество рисков»?

Под нарастающим прессингом революции инжинирингов наша планета со всей ее флорой и фауной превращается в своеобразную «лабораторию». В границах этой «лаборатории» творцы супертехнологий осуществляют все более рискованные эксперименты над упоминавшимися выше природными хранилищами ресурсов: атомными ядрами, атомами, генами, молекулами жизни, биологическими клетками и др. В сообществе ученых такую «лабораторную работу» в мире наноструктур, мире генов, геномов, молекул жизни ДНК принято обозначать словом «инжиниринг». С социально-философской точки зрения, любой инжиниринг – это человеческая воля, направляющая, управляющая, контролирующая силы физического, биологического, социального космосов. Суть инжиниринга состоит в том, чтобы *получить такой социально полезный продукт, какого невозможно добиться с помощью природных и вполне естественных компонентов*. Чаще всего словосочетание инжиниринг обозначает такие смыслы:

– создание абсолютно новых веществ;

– генно-инженерийное редактирование наследственной информации, закодированной в генах живых организмов;

– целенаправленное преобразование генов, хромосом, молекул жизни – ДНК, биологических клеток и т.п.

Усиливая могущество коллективного субъекта, преображающего мир неживой, живой, мыслящей материи, начиная с уровня атомов, с уровня наследственной информации, закодированной в генах любых живых существ, эта практика открывает субъекту действий широчайший спектр путей, начинающихся на горизонте настоящего, и увлекающих в неопределенное наукоемкое будущее.

Практика применения супертехнологий резко усилила мощь гуманитарного измерения революции супертехнологий. Благодаря использованию открытий генно-инженерных наук о человеке, когнитивных наук о нейронных структурах мозга, популяционной генетики, генетики поведения и эволюционной биологии – оказала многоплановое воздействие на гуманитарную, охватывающую опыт наук о культуре, духе, языке, содержащий человеческие смыслы, этические и эстетические ценности [116, 35].

У.Бек, выводя на первый план анализа социальных явлений категорию риска, указывает на неустранимость риска в условиях модернизации общества. Он утверждает ряд ключевых для понимания концепции «общества риска» положений:

1. Универсализация риска;

2. Глобализация риска;

3. Институционализация риска.

Рассматривая развитие технологий и фиксируя, что медицина «изменила мир», У. Бек акцентирует внимание на структуре «действия «прогресса» как стандарта преобразования условий жизни общества, осуществляемого без

одобрения» [22, 310]. По сути, в сфере медицины действует политика «свершившихся фактов», втихомолку свершающая социальную и культурную революцию. Дисбаланс между внешними дискуссиями и внутренней властью медицинской практики предстает в первую очередь, как проблема этическая и в этих категориях обсуждается общественным мнением. Именно поэтому исчисление рисков, посредством которого, как считает У. Бек, происходит «управление будущим» должно включать этические константы. В первую очередь это относится к категории ответственности.

Ответственность должна стать своеобразным залогом нравственного благоразумия и основой этики технологической цивилизации. Новый вариант теории морали мыслится немецким философом как «этика, ориентированная на будущее», что предполагает ряд условий:

- дальновидность прогнозов,
- широта взятой ответственности (перед всем будущим человечеством),
- глубина замыслов (вся будущая сущность человека),
- серьезное овладение властью техники.

По каким направлениям возрастает риск в обществе под влиянием супертехнологий в настоящее время? Каковы их следствия? Что должен делать человек, чтобы уменьшить их негативные последствия?

Во-первых, проблема сохранения *идентичности современного человека*. Настоящая угроза направлена против сути человека: «это возможность изменения природы человека и в силу того – перехода к «постчеловеческой» фазе истории» [196, 18]. Она приобретает сегодня тотальный характер и порождает ряд новых следствий.

С развитием мыслительной деятельности, центр идентификации человека всё более смещается от жизнедеятельности (тела с его целями и потребностями) в сторону мысли: внутреннего самоосознания — мыслящей материи с ее целями и потребностями. Смещение центра идентификации происходит благодаря тому, что, познавая и структурируя себя, человек начинает относиться к частям тела, а затем и частям психики как внешним элементам.

Современный человек уже не ассоциирует себя ни со своими «нервами», ни с комплексами, ни с эмоциями, ни с либидо и другими несознательными психическими процессами. Единственным пространством, о котором человек всё еще говорит «это я», является процесс его мыслительной деятельности, его самоосознание, его внутренний (вербальный и образный) диалог с самим собой. Таким образом, структурируя окружающий мир и самого человека, мыслящая материя превращается в центр идентификации человека.

Главный вектор развития науки и техники в последние время – это ее неуклонное приближение к человеку, к его потребностям и устремлениям. В результате происходит все более плотное «обволакивание» человека наукой, его погружение в мир, проектируемый и обустроиваемый для него техникой. Благодаря миниатюризации электронные устройства люди стали носить на своем теле: плееры, сотовые телефоны, калькуляторы, воздействие которых на здоровье человека изучено недостаточно. В первую очередь это касается слабого излучения электронных устройств.

Происходит все более активное вторжение искусственного мира не только в относительно внешнее для человека бытие, но и в саму его телесную и психическую организацию. Между тем эта экспансия искусственного мира непосредственно в человеческий биосубстрат приобретает все более масштабный характер. Наука и техника приближаются к человеку не только извне, но и как бы изнутри. В самом буквальном смысле это делается в некоторых современных генетических и биомедицинских исследованиях, например, связанных с клонированием. Супер-хайтек позволяют биоинженерам подвергать все более дерзким преобразованиям фундаментальные первоосновы живой материи, и таким путем порождать трансгенные формы жизни, каковых никогда прежде не существовало в природе.

Сегодня благодаря развитию био- и нанотехнологий воплощается в жизнь идея конструирования человека. Человеческое существо может быть не только сконструировано, но и реконструировано (подправлено, улучшено). Высказываются предположения, что нанотехнологии будут менять человеческое тело так, как потребуются. Например, использование нанороботов в медицинских целях, прогнозируемое уже через 10–15 лет, станет началом перехода человека из эволюционно-биологической формы homo sapiens в совершенно новое, технологически саморазвивающееся существо – nano sapiens. Изменения затронут не только отдельные органы, но и все тело в целом. Оно станет менее уязвимым для различных болезней, прекратит стареть, будет легко модернизируемым. Тело человека будущего будет проектироваться как машина и будет сохранять внешний вид человека только в эстетических целях или в целях познавательной ассоциации.

Практика применения сверхтехнологий наряду с невиданными благами порождает реальную угрозу, которая может произойти из-за необратимого изуродования главной молекулы, хранящей генетическую информацию о человеке – ДНК. В век стремительного прогресса индустрии все более могущественных супертехнологий, нет ничего более фундаментального, чем предотвращение антропологической катастрофы. Если человечество не справится с задачей предотвращения её, то все блага, предоставляемые супертехнологиями, равно как и остальные достижения индустрии научных знаний, потеряют всякий смысл.

Практика преобразования хранилища наследственной информации, закодированной в человеческих генах, будет изменять как светлые, так и негативные био-социальные качества человека. В итоге субъект действий, распоряжающийся все более могущественными сверхтехнологиями и приобретающий гигантскую власть над миром живого и миром социального бытия, окажется погруженным в мегасоциум непредсказуемых рисков, опасностей, угроз.

Человек, ставший творцом сверхтехнологий, приобретает возможность манипулировать хранилищем своей наследственной информации, своей иммунной системой, своим интеллектом, своим образом жизни. Каждый взлом нового природного хранилища стратегических ресурсов (энергетических,

вещественных, информационных) способен катастрофически изменить глобальную историю социального космоса.

Интеграция человека с созданными им же самим техническими устройствами, постепенно превращает его в *киборга* (кибернетический организм). Уже сегодня люди используют вставные зубы, искусственные конечности, другие имплантанты, не говоря уж о стимуляторах сердца. Ведутся исследования по вживлению небольших микросхем – суперчипов в зрительный нерв для искусственных систем зрения у незрячих и в мозг, для обеспечения общения человека с компьютером. Человек смог создать технические средства, которые раздвинули границы макро- и микромира, доступного для его органов чувств. Он не только стал изучать эти миры, но и уже начал активно менять микромир. Но новые технологии создали и новые угрозы человеческой жизни и здоровью.

Человеческая жизнь из природной стала преобразовываться в придаток им же созданного искусственного окружающего мира, от которого и будет зависеть дальнейшая судьба всего человечества. Общество незаметно, пребывая в эйфории научно-технического прогресса, оказалось в созданной им же цивилизационной западне – результаты человекотворчества уже в ближайшем будущем будут определять его дальнейшую судьбу [66, 399].

Сегодня нередко говорится о начале процесса «схождения с дистанции» человека как биологического вида. Уже сегодня общество изобилия богато всем, кроме детей. К тому же дети болеют больше стариков. Они больны от рождения и, следовательно, больным стал не человеческий индивид, а человек как вид. К преодолению себя как биологического вида человек движется не какими-то внешними могучими силами, а логикой собственного внутреннего развития. Он сам все быстрее и неотвратимее превращает себя в транс-, а затем и постчеловека.

Прогресс остановить практически невозможно, а значит, как изменение человеческого вида, так и создание альтернативных носителей мыслящей материи – дело совсем недалекого будущего. В этом убеждают как успехи кибернетических наук (вплотную приблизившихся к моделированию человеческого мозга и сознания), так и успехи генетики и биологии, которые очень скоро позволят человеку не только вновь активизировать и ускорить свою эволюцию, но и кардинально переключить ее из состояния «случайные мутации» в состояние «целенаправленный дизайн».

Вместе с техническими возможностями для изменения человека будут расти и моральные, и юридические рамки этого изменения. Уже сейчас выработаны моральные нормы и медицинские показания для вживления микроэлектродов в мозг, для блокирования мозгового центра удовольствий и привыканий, и так далее. Очень скоро общество создаст моральные и юридические нормы для клонирования человека, а потом нормы будут созданы и для применения других биотехнологий на человеке.

Если постиндустриальное общество не установит нравственно допустимые границы проникновения человека в фундаментальные первоосновы жизни, то практика использования все более могущественных генно-

инженерийных сверхтехнологий (трансгеноза, микрохимеризма, реверс-технологий и др.), очень скоро необратимо изуродует грядущую эволюцию мира живого. Все более глубокое понимание того, что рост могущества индустрии супер-хайтек усугубляет негарантированность биокомоса, антропокосмоса, социокосмоса, наполняет духовную атмосферу эры супер-хайтек чрезвычайно тревожным экзистенциальным, общественно-политическим и историческим содержанием.

Рост сущностных сил человеческого рода сопровождается целым рядом социокультурных парадоксов. Беспрецедентный в истории рост благосостояния (США, стран Западной Европы) сопрягается здесь с увеличением психической неудовлетворенности. «Неудовлетворенность, массовый невроз, иррациональность и разгул насилия, которые уже ясно видны в современной жизни, это только предвестие того, что может ждать нас впереди, если мы не поймем и не станем лечить эту болезнь» – пишет Э. Тоффлер [178, 23].

Стратегия практических шагов цивилизации требует дальнейшей работы для создания таких общественных структур, которые были бы в состоянии всесторонне учесть риски, связанные с широким внедрением технологий, непосредственно влияющих на саму организацию человека как общественного так и природного существа.

Таким образом, взрывное развитие индустрии, производящей все более могущественные нано-био-гено-нейро-компьютерно-сетевые технологии, способно кардинально изменить практику преобразования не только фенотипа человека, но и его генотипа. В постиндустриальном социуме рисков, подобного рода практика преобразований хранилища наследственной информации, закодированной в человеческих генах, осуществляемых в утилитарно-прагматических целях, становится катализатором приближения угрозы антропологической катастрофы. Эта угроза актуализирует сложный комплекс гуманитарных, этических, мировоззренческих проблем.

Во-вторых, в конце прошлого века возросла вероятность уничтожения цивилизации в результате *глобальных катастроф, имеющих техногенный характер*. Технологические катастрофы относят сегодня к разряду глобальных проблем, поскольку многие из них могут создавать далеко идущие последствия, затрагивающие территории соседних стран и даже распространяющиеся по всей планете [14, 16]. Они в значительной мере будут определять лицо XXI столетия и ставят мировое сообщество на грань выживания. Уровень «высоких» ядерных технологий (как военного, так и гражданского назначения) достиг таких масштабов развития, что они из национальных превратились в транснациональные. Возникла реальная угроза подрыва естественных условий существования человечества.

Остается высокой вероятностью возникновения несанкционированного ядерного конфликта в результате самопроизвольного срабатывания техники, различных технических ошибок, ложных тревог в системе предупреждения о ядерном нападении, сбоев в боевых системах связи, ненадежности компьютерных систем. Такой опасности подвергаются, в первую очередь,

«новые» ядерные державы, которые не имеют достаточного опыта и эффективной системы ядерной безопасности. Поэтому в современных условиях важно не допустить распространения ядерного оружия, поскольку это способно в прямом смысле «взорвать» стратегическую стабильность и международную безопасность [27, 235].

Дело в том, что развитие ядерной энергетики на современном этапе позволяет получить расщепляющиеся материалы, которые в дальнейшем могут быть использованы для производства ядерного оружия. Несмотря на существующий контроль за производством ядерного горючего, нельзя однозначно утверждать, что все возможные пути утаивания и расхищения его запасов надежно перекрыты.

Ставка делается на развитие реакторов на быстрых нейтронах. Особенность этих реакторов состоит в том, что в качестве топлива в них используется плутоний, который используется, как известно, и в ядерном оружии. Поэтому распространение атомных электростанций (АЭС) на быстрых нейтронах может создать почву для ядерного терроризма, шантажа и, возможно, распространения ядерного оружия. Отсюда закономерно следует вывод о том, что в ближайшем будущем возможен значительный рост числа скрытых и явных ядерных государств. Не исключено, что XXI век станет столетием, в котором тон будут задавать не только сверхдержавы, но и небольшие государства, имеющие ракетно-ядерное оружие. По оценкам западных экспертов, почти два десятка стран мира продолжают развивать «высокие» ядерные технологии в целях создания и совершенствования ядерного оружия. Это оружие третьего поколения уже появилось. Оно обладает значительно меньшим поражающим действием на окружающую среду, но большим избирательным действием [204, 54–55].

Возрастает угроза «возможного захвата и использования оружия массового поражения экстремистскими элементами для достижения своих целей. Увеличилось число преднамеренных угроз совершения диверсий на ядерно-опасных объектах. В последнее время получили распространение факты хищения и контрабанды расщепляющихся материалов, других компонентов ядерного оружия. Причем опасность представляют как действия различных террористических групп, так и отдельных лиц: политических лидеров или «рядовых» ядерных террористов, готовых во имя достижения своих целей развязать ядерный конфликт, невзирая на его катастрофические последствия. С этой целью широко распространены в настоящее время информационные войны [129, 72–73].

Не меньшую опасность для мировой цивилизации и существования жизни на планете представляет использование «высоких» ядерных технологий в мирных целях. В условиях нынешней политической и военной нестабильности в различных регионах планеты имеется возможность нанесения удара обычным оружием по мирным атомным объектам, в том числе и АЭС, а это по своему эффекту равносильно нападению с использованием ядерного оружия. Масштабы и последствия возможной в этом случае катастрофы будут огромными.

Развитие энергетики в XXI веке, как известно, представляет собой фактически глобальную искусственную технологическую систему, а это, несомненно, способствует возрастанию риска ее эксплуатации. Особенностью ядерных (в отличие от всех других) технологических катастроф является необратимый характер некоторых их последствий.

а) После разрушения АЭС окружающая среда становится качественно иной, а именно – непригодной для обитания людей, неспособной производить и поддерживать жизнь, несущей на себе печать разрушения и деградации.

б) В результате радиоактивного заражения окружающей среды при разрушении АЭС концентрация радиоактивных веществ в организмах бывает, как правило, в десятки, сотни раз выше уровня токсической загрязненности окружающей среды (воздуха, воды, почвы). В связи с этим радиоэкологи давно предупредили мировое сообщество о возможной в результате радиоактивного загрязнения среды глобальной катастрофе (великий круговорот веществ, существующий в природе, из круговорота жизни способен превратиться в круговорот смерти).

в) В результате ядерных катастроф возможны необратимые генетические последствия среди населения как той или иной страны, так и планеты в целом [52, 345]. В настоящее время доказано, что даже незначительное ионизирующее облучение может иметь тяжелые последствия для многих живых организмов и прежде всего для человека. Так скрытый генетический вред воздействия может проявиться у людей (через 15–30 лет) в массовой эпидемии рака, лейкемии и других болезней, вызывающих смерть или уродство. Причем тяжелые последствия в результате поражения для человеческого потомства обнаруживаются не в первом и даже не во втором и третьем, а начиная с четвертого поколения. Все это говорит о том, какими негативными последствиями могут быть отдаленные последствия произошедшей катастрофы в Чернобыле непосредственно для природной среды и населения (в том числе и будущих поколений) всех пострадавших государств.

И, наконец, непосредственный рост количества АЭС на планете ставит под вопрос ядерную и экологическую безопасность общества, угрожает увеличением опасности раковых заболеваний и генетической катастрофой. Перед атомной индустрией всех стран мира, в том числе и Украины, в скором времени встанут две весьма серьезные проблемы. Первая из них: демонтаж и консервация АЭС (в силу того, что срок службы любой АЭС примерно около 30 лет, но это при идеальном качестве строительства и монтажа). Не менее сложной представляется и вторая проблема: обеспечение безопасного захоронения, складирования и использования радиоактивных отходов.

Отсюда следует вывод: во избежание грядущих глобальных катастроф и выживания человечества необходимо постоянное снижение ядерной опасности путем нераспространения ядерного оружия и «высоких» ядерных технологий; прекращения ядерных испытаний; полного ядерного разоружения и уничтожения всех видов ядерного оружия массового поражения, наконец, постепенного отказа от АЭС и перехода на экологически чистые источники энергии.

В-третьих, «Большой взрыв», который положил начало глобальной эволюции нашей Вселенной, символизирует энергетический горизонт, к которому мчит нас сегодня практика создания и использования всё более мощных мегаколлайдеров. Мегаколлайдеры – это гигантские экспериментальные установки, с помощью которых человек по своей воле будет искусственно воспроизводить в земных лабораториях физические процессы, ответственные за такие события галактического масштаба как взрывы Сверхновых, взрывы нейтронных и кварковых звезд, возникновение чёрных дыр.

Вселенная, частичкой которой является антропокосмос, буквально кишит природными неуправляемыми цепными реакциями. Неуправляемые цепные реакции непрерывно протекают в недрах Солнца, нейтронных и кварковых звезд, космических черных дыр.

Образы термоядерного взрыва и Чернобыльской катастрофы наглядно поясняют, какие угрозы несут планетарному социуму неуправляемые ядерные цепные реакции. Неуправляемая цепная реакция в субъядерной физике – это взрыв, неизмеримо более опасный, чем термоядерный взрыв. Он со-масштабен взрывам Сверхновой или нейтронной звезды, т.е. взрывам галактического масштаба. Если бы такая цепная реакция была запущена на нашей Планете, то от такого взрыва вся материя планеты Земля со всей ее флорой и фауной, со всем ее антропокосмосом превратилась бы в облако странной материи.

Научно-технологическая практика, ориентированная на овладение кладовой сверхвысоких энергий, неудержима. Коллективный субъект этой практики усматривает её философский смысл в обретении власти над миром сверхвысоких энергий, бушующих на самых глубинных уровнях фундаментальной структуры материи – уровень кварков [119, 17]. Поставив под человеческий контроль ядерные процессы, бушующие в недрах обычных звёзд, эта практика устремилась в мир процессов, энергия которых фантастически превосходит энергию, высвобождаемую при взрывах термоядерных бомб.

Ядерная и субъядерная физика – это два ключа к природным кладовым несметных запасов энергии. Первая физика открыла человечеству дверь в кладовую энергии, хранящейся в адронах (протонах, нейтронах, ядрах), вторая – в кладовую сверхвысоких энергий, хранящихся в кварковых образованиях, из которых состоят адроны.

Практика высвобождения энергии кварков во многом (но далеко не во всем) напоминает практику высвобождения энергии нуклонов. Именно поэтому эта практика является своеобразной эвристической аналогией практики высвобождения энергии кварков. Тем не менее, при рассмотрении явлений субъядерного мира надо отрешиться от традиционных мировоззренческих стереотипов, представлений и мерок методологии ядерной физики. В природных хранилищах энергии эти последние удерживаются внутренними энергиями связи ядер, атомов, молекул. Самопроизвольно такие связи разрушаются главным образом в недрах звезд. Но возможно и рукотворное их разрушение. Без теоретико-кварковой парадигмы физики сверхвысокие энергии субъядерного мира оставались бы запертыми в упомянутых хранилищах.

Значение теоретико-кварковой парадигмы и индустрии кварковых технологий состоит в том, что они превращают человека в субъект действий, который способен взламывать эти хранилища, разрушать упомянутые энергии связи и запускать цепные реакции, сопровождаемые высвобождением сверхвысоких энергий субъядерного мира.

Физические процессы, протекающие в недрах нуклонов (протонов и нейтронов), побуждает физиков-субъядерщиков сооружать всё более мощные мегаколлайдеры. Большой адронный коллайдер – БАК, построенный на границе Швейцарии и Франции, не имеет аналогов в мире. Практика экспериментирования на них по исследованию вещества при плотностях и температурах, соответствующих моменту образования Вселенной, несет в себе большой риск гибели цивилизации.

Адронный коллайдер – это всего лишь начало *«мегаколлайдерной революции»*, О кульминации её пока говорить рано [118, 12]. В XXI в. кварко-технологии будут играть в практике преобразования субъядерного мира такую же роль, какую ныне в преобразовании мира живой материи играют генно-инженерные нанотехнологии. Апокалипсические угрозы таятся в той практике взаимодействия человечества с миром фантастически высоких энергий, которую продолжают мегаколлайдеры последующих поколений.

Мегаколлайдерная революция делает человеческое бытие на планете все более неопределенным, нестабильным, негарантированным. Благодаря этой революции человек становится не только субъектом крайне рискованных манипуляций с неуправляемыми сверхвысокими энергиями субъядерного мира, но и заложником непредсказуемых последствий таких манипуляций. Физические процессы, с которыми экспериментируют творцы мегаколлайдеров, при определённых условиях могут выскользнуть из-под надежного человеческого контроля. И если такое ускользание произойдет, то под угрозой оказывается жизнь не только самих экспериментаторов, но и участь Земли со всей её флорой и фауной.

Область энергий, с которыми будут иметь дело экспериментаторы, работающие на БАК сегодня называют *миром энергий ТэВ-диапазона*, Такие энергии возникают тогда, когда элементарные частицы сталкиваются между собой, имея суммарную энергию не менее тераэлектронвольта ($1 \text{ ТэВ} = 10^{12} \text{ эВ}$). Практика экспериментирования над *миром энергий ТэВ диапазона* — это дерзкий прорыв в неизведанную ранее область кварк-лептонной физики. Этот прорыв с морально-этической точки зрения требует осмысления. Никто не может дать 100% гарантию того, что среди них не окажутся и трагические последствия для обитателей планеты Земля.

Общее представление о нарастающих тревогах эпохи мегаколлайдерной революции можно получить, ознакомившись с выводами комиссии, организованной руководством ЦЕРНа специально для прояснения потенциальных опасностей, которые может породить практика экспериментирования на БАК. В отчете этой комиссии отмечены опасности трех основных типов, которые условно можно выразить в терминах: «нуклеариты», «чёрные дыры», «магнитные монополии».

Выводы комиссии ЦЕРНа философы науки воспринимают совсем не так, как их восприняли физики-субъядерщики. Большинство философов считают, что эти выводы об экспериментах на БАК отвлекают внимание общественности от более масштабной проблемы – проблемы этической легитимности долговременной стратегии экспериментирования на мегаколлайдерах последующих поколений. Философы озабочены тем обстоятельством, что человек, сооружающий всё более могущественные мегаколлайдеры, дерзко вмешивается в космический круговорот энергии, вещества, информации во Вселенной. Последствия такого вторжения весьма рискованны и во многом непредсказуемы. О том, что такое поведение человека в мире катализирует процесс нарастания рисков для человеческого бытия.

Вот почему в центре новейших дискуссий о последствиях практики экспериментирования на мегаколлайдерах мы и сегодня сталкиваемся не с одним «единственно правильным ответом». Одни участники этих дискуссий утверждают, что прогресс этой практики приближает планетарный социум к станции, которая называется «Глобальное общество рисков», другие убеждены, что – к станции «Технологическая сингулярность», третьи – что к станции «Аннигиляционная катастрофа».

Эксперименты на суперускорителях – это взаимодействие человека с природным хранилищем сверхвысоких энергий субъядерного мира. Сегодня такое взаимодействие пребывает в эмбриональном состоянии. С появлением мегаколлайдеров следующего поколения взаимодействие человека с природным хранилищем сверхвысоких энергий перейдёт на новый уровень. Никто не знает, какой интенсивности достигнет это взаимодействие к концу XXI века. Угрозы, которые могут возникнуть в экспериментах на мегаколлайдерах более поздних поколений, реальны. Такие угрозы ставят на кон грядущую участь землян. «Будущие технологические или научные открытия легко могут создать новые способы уничтожить мир» [27, 239].

Проблема морально-этического измерения практики экспериментирования над миром сверхвысоких энергий сегодня тревожит не только гуманитариев, но и творцов естествознания. И первые, и вторые осознают, что революция в области субъядерной физики кардинально изменяет традиционное представление о положении человеческого бытия в глобальной эволюции Вселенной. Стремительно ускоряющийся прогресс субъядерной физики, возлагает на сообщество физиков-коллайдерщиков гигантскую морально-этическую ответственность за всю планету. Этот же прогресс катализирует интерес гуманитариев к таким «негуманитарным» темам Большой науки как «Чёрные дыры», «Кварк-глюонная плазма», «Тёмная энергия», «Мегаколлайдерная революция»

Внимание философов науки, осмысливающих перспективы практики экспериментирования на мегаколлайдерах, сконцентрировано лишь на том комплексе проблем, на котором сосредоточено внимание комиссии ЦЕРНа. Философы науки осмысливают не инженерные особенности БАК, а морально-этические особенности поступательно развивающейся практики экспериментирования, которая будет осуществляться с помощью БАК и

мегаколлайдеров последующих поколений. Ключевая проблема, которая волнует их, – это проблема судьбы человека, ставшего творцом и пользователем супертехнологий.

Практика применения супер-хайтек преобразует прежде не доступные человеку миры: мир высоких энергий, мир атомарных структур, наномир, мир генов, мир молекул жизни (ДНК) – в сферу хозяйственной деятельности человека. Практика реализации названных выше проектов напрямую связана с процессом воспроизводства энергетических, вещественных и информационных ресурсов постиндустриального общества. Их успешное осуществление превращает нашу планету в гигантскую научно-технологическую лабораторию, создающую супер-хайтек для овладения неисчерпаемыми ресурсами ближнего физического космоса, биокосмоса, антропокосмоса, социокосмоса.

В контексте социально-гуманитарного дискурса по этому сложнейшему комплексу проблем всё более явственно осознаётся исчерпанность традиционных когнитивных, ценностных и деятельностных регулятивов культуры. В среде интеллектуалов нарастает предчувствие, что очень скоро они уступят место новым нормам и идеалам – идеалам Большой науки, формирующейся в практике создания всё более мощных мегаколлайдеров. Возникает новое понимание взаимодействия человеческого бытия со всеми уровнями фундаментальной структуры материи [30].

Таким образом, мировоззренческий горизонт философов науки не ограничивается границами практики экспериментирования на БАК. Осмысливая открывшуюся перспективу практики экспериментирования на суперускорителях, более мощных, чем нынешний мегаколлайдер, философы науки приходят к следующему парадоксальному выводу: прогресс Большой науки требует таких экспериментов на суперускорителях, которые проблематизируют онтологический статус человечества. Чем более зрелой будет становиться Большая наука, тем более рискогенные эксперименты она будет осуществлять на суперускорителях новых поколений. Рисковать или нет жизнью всех землян – это морально-этическая проблема, которую должны обсуждать абсолютно все граждане планетерного сообщества.

В-четвертых, взрывоподобное развитие компьютерных и когнитивных наук, информатики и индустрии свертехнологий планетарных компьютерно-медийных сетей породил угрозу *информационного тоталитаризма*. «Сегодня возникает новая проблема – защита личности от информационного насилия» [204, 84]. Социокультурная действительность, порождаемая практикой использования новых технологий, будет кардинально отличаться от той реальности, в которую погружена жизнь каждого из нас и частицей которой она является. Для инициаторов этой практики становятся технологически осуществимыми такие рискогенные действия, как:

– Трансгенез, то есть модификация геномов любых живых существ планеты (включая и геном самого человека).

– Глобальные преобразования информационно-медийной среды и планетарного коммуникативного праксиса.

– Целенаправленные изменения генетической, антропологической, социокультурной идентичности человека.

Поскольку уже сейчас существующие потоки информации в миллион раз превосходят возможности восприятия их человеком, через несколько лет мы вообще не сможем справляться с задачей отбора той информации, которая для каждого из нас в отдельности наиболее актуальна. Информация и знания, в силу их избыточности и распространенности, могут также представлять собой препятствия в работе по предотвращению угроз. Чем больше информации используется для анализа накопленного опыта, тем сложнее выделить те данные, которые помогут позитивно решить проблему и избежать риска.

Для решения этой задачи сеть должна стать самоорганизующейся или *синергосетью*, став по сути глобальной, системой коллективного разума или общепланетарным мозгом. Для этого синергосеть должна научиться эффективно хранить, перерабатывать и анализировать поступающие потоки информации. Первые шаги в этом направлении сделаны в новой концепции развития сети Интернет, принятой Консорциумом всемирной паутины [143, 134].

В последнее время создаются цифровые сети следующего поколения, в которых связь между узлами осуществляется через спутник или по оптоволоконным линиям, проложенным вдоль телефонных или силовых линий электропередач. Уже в недалеком будущем это обеспечит возможность объединения домашних компьютеров, профессиональных суперкомпьютеров, средств связи (телефона и факса), а также средств массовой информации (книг, газет, журналов, радио и телевидения) в единую систему, обретающую очертания среды глобального интеллекта. Сети главным образом «являлись «заповедником» частной жизни, в то время как централизованные иерархические структуры были «вотчиной» власти и производства». Высокие технологии «питают мозговые центры физического и психического удовольствия, но это опьянение одновременно выжимает из нас дух человечности и заставляет с удвоенной энергией искать смысл бытия» [139, 5]. Отравленные соблазнительными технологическими удовольствиями, мы поворачиваемся спиной к последствиям использования технологии и удивляемся при этом почему будущее стало столь непредсказуемым.

Супервысокие технологии в роли троянского коня, на котором виртуальность победно въезжает в наш и без того не слишком крепкий мозг. Hi-Tech становится все более важной составляющей личности каждого и социума в целом. Эта новое измерение готово принять в себя все, что можно оцифровать, а оцифровать, как выясняется, можно практически все. Как в фокусе с зеркалами: если сами зеркала не воспринимаются, то зазеркалье невозможно отличить от действительности.

Развитие Интернет-сети и новые возможности общения людей таят в себе определенную угрозу для человечества. Дети с раннего возраста погружаются в виртуальный мир, и этот мир зачастую предстает как более яркая и привлекательная среда общения, чем реальное социальное окружение. Реальные социальные контакты начинают восприниматься как обуза и ненужная трата сил

и времени. Дети, ограниченные Интернет-общением не получают необходимые социальные навыки, «зачастую страдают эмоциональной черствостью и эгоизмом» [143, 176].

Подверженные сотовой зависимости люди, забыв или потеряв свой телефон, испытывают стресс, постоянную раздражительность и склонны проявлять немотивированную агрессию. Уже сейчас для многих потерю личного компьютера можно сравнить с серьезной инвалидностью, урон может быть невосстановим: контакты, архивы за многие годы, тексты, фотографии, музыка – утрата огромной части личности [136, 17]. Подросток в наушниках плеера, занятый игрой на мобильнике, временами заглядывающий на трансляцию матча на его экране и обменивающийся СМСками – это эмбрион будущего еНОМО, «погруженность» которого в электронный мир растет прямо на глазах. Симбиоз начинает походить на наркотическую зависимость – *мобиломанию*. Это новое психологическое расстройство, появившееся несколько лет назад.

Но как мы проводим время, насыщенное потребительскими технологиями? Мы живем в машинах, говорим по мобильным телефонам, отправляем послания по электронной почте, смотрим телевизор, работаем на компьютере, слушаем музыку, остаемся опутанными проводами, как марионетки веревочками, и продолжаем без оглядки нестись вперед, обгоняя время. Наше общество «превратилось в зону, отравленную технологией, в общество, жизнь которого определяется сложными и зачастую парадоксальными отношениями между технологией и нашим стремлением к смыслу» [139, 8].

Как исключить или, хотя бы, минимизировать пагубное для человека и природы воздействие стремительно развивающихся высоких технологий. Это 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. Искусственный интеллект, лабораторные «человеческие органы», а в недалекой перспективе – киборги, обладающие существенным превосходством над людьми по физической силе, выносливости, трудоспособности, объему памяти, продолжительности жизни – приведут в целом к окончательной трансформации жизни на Земле. Формирование информационно-коммуникативной среды сопровождается рядом противоречий. С одной стороны, «современное человечество опутало всю планету единой информационно-коммуникативной «паутиной», с другой – каждый человек стремится укрыться от её «всепроникающих щупальцев» в своем внутреннем мире, замыкаясь на самом себе, ограничивая формы своей социальности» [11, 424].

Итак, свертехнологии порождая не только невиданные блага, но и глобальные негативные угрозы человеческому бытию, эти действия своими последствиями тревожат не только гуманитариев, но и сообщество постиндустриальных, не в меру оцифрованных творцов технических наук. Собственно поэтому сумма *технологий нового тысячелетия*, с помощью

которых осуществляется глобальное изменение нашей действительности, оказывается ныне в горниле самых острых социально-философских дискуссий.

В-пятых, глобальный терроризм (политический, экономический, расовый или религиозный) теперь может использовать и реально использует человека-самоубийцу в качестве главного компонента «оружия разубеждения».

Технологии XXI в. также опасны. Сейчас микрочипы уже почти незаметны (их размер менее половины миллиметра). Такие микрочипы способны передавать сигналы и внедряются для предотвращения воровства из магазинов и идентификации владельца. Очень скоро уменьшение размеров чипов сделает возможной дешевую и эффективную слежку за ничего не подозревающим гражданином. Впрочем, почти такая слежка существует уже сегодня – по мобильнику. Опасно это или нет? Ведь через 5 лет микрочип можно будет вдохнуть уже незаметно для себя. Это будет не вреднее чем вдохнуть частицу дыма или пыли (некоторые из таких частиц выдыхаются в течение суток, некоторые безвредно остаются в легочной ткани навсегда). Такой чип может всю последующую жизнь выдавать ваше присутствие везде, где стоят принимающие устройства.

Еще одно потенциальное применение: такие чипы можно будет распылять во время уличных беспорядков, антиправительственных демонстраций и вообще массовых скоплений кого-либо. Анонимность толпы будет потеряна – каждого будут знать поименно. Так идете Вы по улице, и все окружающие милиционеры знают на каких концертах или митингах Вы были, в какие ночные клубы походите.

Тайна личной жизни исчезает. Теперь о второй опасности – что слежка за неким гражданином будет использована (преступником или недобросовестным сотрудником органов) во вред этому гражданину. Что делать с этим? Если все люди будут знать все о всех, преступности не будет вообще. Если у гражданина есть доступ ко всем документам правоохранительных органов, как и к тому, что делает каждый их сотрудник в каждый момент времени, недобросовестные сотрудники исчезнут тоже. Настоящий контроль общественности за их деятельностью можно осуществлять только так: не только они знают про нас, но и мы про них. Полная открытость, полное доверие всех ко всем. Никакой тайны личной жизни, никакой тайны следствия, никакой врачебной тайны, никаких тайн вообще. Доступ всех ко всей информации.

За последнее время развернулась информационная война. Кто и кого бомбит в информационных войнах? Специфика этих войн в том, что все бомбят нас, мирных жителей. И кто сбросил больше бомб на определенную группу населения (кто им больше заморочил головы), тот это население и завоевал. Спецслужбы разных стран не морочат головы друг другу все ракеты летят только в нас. И выживает в этой войне наиболее пропагандоустойчивый. Ну а побеждает тот, чья идеология наиболее жизнеспособна, а также четко сформулирована. Поэтому информационная война, если ведется честно, полезна. Но это в далекой перспективе. А в ходе войны, конечно, можно одерживать временные победы за счет дезинформации и подтасовки фактов. На нас сейчас валится столько информационного мусора, что число людей,

принципиально не смотрящих телевизор, растет с каждым годом. Люди пытаются построить свой собственный железный занавес – в одной отдельно взятой квартире.

Информационные войны лишней раз доказывают, что эволюция мысли (в частности, эволюция систем ценностей) идет сейчас на планете очень бурно. В то время как эволюция человека, как живого организма, остановилась и даже вступила в фазу разложения (без естественного отбора всегда наступает генетический кризис).

Практика последних лет, показывает, что современный терроризм устраняет различия между вооруженными силами противника и мирным населением, преимущественно оно направлено как раз против последнего. При этом без разбора используется как специфически военная техника, так и любые технические средства, созданные наукой (такова, например, цель диверсий на химических предприятиях, энергетических установках, системах водоснабжения и др.). Современная война всегда чревата тем, что любой военный конфликт не только способен превратиться в войну без границ и правил, но и запустить в действие такие факторы, которые способны сами собой превратиться в средства массового уничтожения людей и всей живой природы: разрушение нефтепромыслов, систем водоснабжения, энергетики, вентиляции и разнообразные экологические катастрофы.

Свободное распространение информации и возможность доступа к широкому кругу знаний породили киберпреступность и новые формы терроризма, то есть стали использоваться в противоправных целях. Возможность того, что знания превращаются в оружие в руках аморальных элементов существовала издавна. Сегодня масштаб последствий таких действий будет совершенно иным, если смертоносное оружие большой поражающей силы окажется в руках «властелинов войны», организованной преступности или террористических организаций. Угроза милитаризации знаний и технологий подтверждается самой схемой организации научно-исследовательских работ, поощряющей реализацию программ двойного назначения, когда в стенах одних и тех же лабораторий могут проводиться исследования в области агрономии или работы по производству химического оружия.

Велика опасность того, что в эпоху самых больших научных и технологических открытий, они могут приносить не добро, а зло. Ученые, проявляя ответственность и бдительность, должны предупреждать правительства о том, что некоторые открытия или изобретения могут представлять угрозу безопасности общества. В XXI веке геополитика должна находиться под сильным контролем общества и претерпеть серьезные изменения, так как информация и новейшие технологии превращаются в стратегические ресурсы. Знания могут в одинаковой мере приносить добро или зло, служить созиданию или использоваться для разрушения. Сказанное не значит, что польза прогресса ставится под сомнение. Речь идет о необходимости задуматься в некоторых случаях о самой рациональности использования человеком результатов научных исследований и технологий.

Итак, мы кратко выяснили основные направления проявления риска на человека, социум и окружающую природную среду под влиянием высоких наукоёмких технологий в современных условиях.

Новый тип появившихся угроз характеризуется не столько их масштабами, сколько их сложным сочетанием и комплексностью мер по их преодолению. Не является ли такое общество одним из наиболее эффективных средств, позволяющих противостоять новым угрозам? Не должны ли знания и новые технологии помочь в преодолении ошибок, в освобождении зависимости от природы, в снижении нестабильности и позволить нам избежать угрозы?

Не станет ли широкая доступность знаний и высоких технологий, использование которых может нанести невосполнимый ущерб, своеобразным ящиком Пандоры, полным обещаний, но скрывающим непредвиденные опасности? Или же, напротив, ускоренное распространение знаний и технологий необходимо рассматривать в качестве выработки противоядия для устранения новых угроз в обществе риска?

Конечно, современное общество имеет, на первый взгляд, как никогда все возможности для предупреждения рисков. Изобилие информации и самых разных знаний, возникающих вследствие научно-технической революции, дает бесспорно преимущества исследователям, располагающим необычайно широкими возможностями.

Сложность управления рисками связана с переплетением краткосрочных и долгосрочных факторов. Стратегия в области управления рисками не может существовать без наблюдения, без прогнозирования, без профилактических и подготовительных мероприятий. Необходимо создать глобальную систему предупреждения для превентивного информирования об угрозе различных природных катастроф (засухи, лесные пожары, наводнения, тайфуны, ураганы, землетрясения, оползни, паводки, извержения вулканов или приливные волны) [204, 71–72]. Подобная система позволит решать вопросы оперативной передачи информации и оповещения населения о порядке действий в условиях чрезвычайной ситуации. Однако, эффективность работы системы предупреждения обусловлена не только уровнем ее технических элементов. Она зависит также от того, насколько информация соответствует конкретной ситуации, существующим социально-культурным условиям и от степени подготовленности населения к чрезвычайным ситуациям. Подготовка населения является важнейшей частью любой политики государства в области предупреждения последствий природных катаклизмов.

Исследование вероятности риска и его предупреждение являются также деятельностью, для которой характерен определенный уровень риска. При попытке сделать что-либо слишком хорошо, произвольно возникает опасность совершения ошибки. Предосторожность не означает отказ от принятия потенциально опасных мер для защиты от ущерба, возникающего вследствие не поддающегося расчету наступления не идентифицированных событий. Принцип предосторожности может применяться только в исключительных случаях, когда деятельность человека способна привести к

возникновению угрозы, неприемлемой с точки зрения этики, но приемлемой и вместе с тем обоснованной с научной точки зрения.

В некоторых странах принцип предосторожности часто воспринимают как препятствие на пути развития и противопоставляют ему принцип необходимости. Эти проблемы возникают потому, что принцип предосторожности нередко ошибочно рассматривают как призыв к введению полного контроля в сфере науки и технологий. Важность принципа определяется характером подлежащих предупреждению потенциальных угроз. В действительности, их знание можно квалифицировать и как «знание», и как «незнание». В условиях неопределенности бездействие может привести к негативному результату.

Принцип предосторожности, являясь прямой противоположностью принципа бездействия интеллектуальной и моральной лени, должен скорее стимулировать проведение научных исследований путем их дальнейшего развития или поиска альтернативных решений. Он привносит в науку, с одной стороны, новый фактор, связанный с вмешательством общества в сферу научной деятельности. С другой стороны, это явление является новым и для сообщества ответственных за принятие решений, которое больше не может не прибегать к научным знаниям и технологиям, хотя бы в минимальной степени.

Принцип предосторожности знаменует новый этап размышлений о развитии, призывает учитывать все возможные последствия угроз в области окружающей среды, в медицинской, социальной, культурной и других сферах. Данный принцип способствует признанию культурного многообразия и существования разнообразных источников знаний.

В этом смысле, принцип предосторожности несомненно созвучен с концепцией построения общества знания, открытого для всего многообразия форм знаний. Политика активного предупреждения рисков и катастроф, идущая значительно дальше обычных обеспечивающих мер, предполагает наличие реальной воли и желания действовать. К сожалению, нередко власти принимают решение действовать (или начинают проявлять заинтересованность в создании систем предупреждения) лишь после того, как случится катастрофа. Этот подтвержденный практикой вывод особенно верен в сфере окружающей среды. Решение проблемы непосредственно зависит от нашей способности прогнозировать будущее и разрабатывать сценарии, не исключая вероятность катастроф [204, 32].

Прогнозирование позволяет нам заглянуть в будущее, чтобы защититься от катастроф, которых можно избежать, если действовать заблаговременно. Общество будущего будет неизбежно обществом *прогнозирования*. При этом следует отличать предсказание от прогнозирования. Последнее основывается на уверенности, а предсказание лишь в условной форме предлагает решения для исследования неизвестного в неустойчивом мире.

Вступление человечества в новый этап научно-технологической эры связан с двумя мировоззренческими поворотами, осуществленными мировой философией в последние десятилетия. *Первый* – это поворот от проблем,

порожденных НТР, к проблемам, порождаемым революцией сверхтехнологий. *Второй* – от сциентизма Модерна к технологизму Постмодерна [182, 50]. Эти мировоззренческие повороты изменили нововременной дискурс о гуманизме. Среди его участников все чаще раздаются голоса, предупреждающие нас, что нет никак гарантий того, что такие брендпроекты XXI века, как Нанотех, Наномед, Биотех, Геном человека, Инфотех, Искусственный Суперинтеллект и др., не постигнет та же участь, которая постигла великий проект Модерна. Учитывая все это, нетрудно понять, почему мы сегодня воспринимаем надвигающееся на нас наукоемкое будущее не с восклицательным знаком, а с огромным знаком вопроса. Гуманизм позднего Модерна, превративший человека в творца и пользователя все более могущественных сверхтехнологий, подвергает все более рискованным преобразованиям не только биокосмос, социокосмос, но и человеческую природу [132, 18–19].

В центре таких дискуссий стоят следующие проблемы:

– К какому эволюционному состоянию мчит нас сегодня экспресс технологий третьего тысячелетия?

– Что именно сделает субъект, орудуя столь могущественными технологиями, с планетой Земля, ее биосферой, планетарным социумом?

– Каким образом практика использования названных технологий изменит пространство геномов всех живых существ планеты?

А это значит, что практика использования сингулярных технологий неизбежно окажется главным источником экзистенциальных тревог нашего века. Это произойдет, прежде всего, потому, что самый вероятный вариант будущего, к которому указанная практика мчит наш социум, — это состояние *сингулярности*. О том, что она действительно является источником экзистенциальных тревог, убедительно свидетельствует новейший поток мировых социально-философских бестселлеров. Вот лишь небольшая выборка из этого потока:

– «Технологическая сингулярность» – автор В. Виндж [35].

– «Наше постчеловеческое будущее. Последствия биотехнологической революции» – автор Ф. Фукуяма [196].

– «Век одушевленных машин» – автор Р. Курцвейл [98].

– «Общество риска. На пути к другому модерну» – автор У. Бек [22].

Практика осуществления нововременного футуропроекта, оказалась намного сложнее, чем ее представляли его творцы. Породив индустрию наукоемких технологий, эта практика гигантски усилила не только «светлую», но и «теневую» сторону могущества человечества. Об этом убедительно свидетельствуют общеизвестные ныне факты. Действительно, прогресс химии и овладение энергией химических процессов привел к глобальному отравлению почв, загрязнению атмосферы Земли, мирового океана. Освоение энергии ядра и атома привело к нуклеарному заражению среды обитания человека (символом такого заражения стал наш «Чернобыль»). Биомолекулярная революция порождает угрозу загрязнения биосферы разнообразными типами трансгенных живых существ. Революция нанотехнологий (помимо всех иных опасностей) угрожает такими техногенными катастрофами, как «серая слизь» и «черная

топь». Взрывоподобное развитие компьютерных и когнитивных наук, информатики и индустрии технологий планетарных компьютерно-медийных сетей таят в себе угрозу информационного тоталитаризма [116, 32–33].

Породив все эти непредвиденные последствия, превратившие планетарный социум в глобализирующееся общество рисков, наукоемкое будущее как бы посмеялось над творцами нововременного футуропроекта. Это обстоятельство поколебало доверие к науке как о «великой спасительнице всего человечества».

Причина нарастающего вала глобальных опасностей, рисков, катастроф, кроется не в самом НТП, а в пороках старой стратегии заботы человека о своем бытии, побудило в среде мыслящих интеллектуалов, заменить старую стратегию заботы о себе новой стратегией, более адекватной вызовам XXI века [22, 111–112]. Некоторые исследователи видят решение проблемы в развитии технологий, в совокупном применении их достижений и создании системы управления цивилизацией посредством «мирового правительства», работающего на основе искусственного суперинтеллекта. Не исключено, что только решения, принятые беспристрастным хорошо обученным искусственным суперинтеллектом и воплощенные в жизнь армией людей и роботов, дадут позитивный эффект [27, 243].

Таким образом, на современной стадии научно-технического развития выяснилось, что научное человеческое знание не способно все предвидеть, а может лишь частично предусмотреть определенную степень риска новых научных технологий. Думается, что только культурные ценности и моральные нормы являются единственным ограничением использования мощи Ni-Tech и Ni-Hume. Важная задача, стоящая перед философами и перед специалистами социогуманитарного обеспечения инновационного развития в рассматриваемой сфере: пробудить рефлекссию человечества для осознания потенциальных негативных последствий неконтролируемой разработки и внедрения супертехнологий.

4.3. Необходимость превентивного образования в условиях супертехнологий

Система образования должна подготовить человека к существованию в мире будущего, к тем реалиям, с которыми он столкнется через 15–20 лет, пока будет учиться. В связи с этим возникает необходимость в очерчивании контуров этого будущего, того типа социальной организации, к которому сегодня нужно готовить человека. Эффективность и успех реформ в сфере образования определяется тем, сможем ли мы смоделировать грядущее, чтобы творить настоящее. Модель обозримого будущего является точкой отсчета для разработки стратегии модернизации образовательной сферы.

Образование на эти требования отреагировало соответствующим образом: компьютеризация, информатизация учебного процесса стали главными

направлениями модернизации. Многочисленные исследования проблем информатизации образования в основном акцентировали внимание на новых возможностях использования информационно-телекоммуникационных технологий для повышения эффективности образовательного процесса [136, 6].

Однако более глубокое осмысление некоторых аспектов влияния информационного общества на процесс образования и самого человека привело к выводам о преждевременности и ошибочности некоторых оценок этого воздействия. Последствия взаимодействия человека с новой виртуальной средой и новейшими технологиями оказались противоречивыми. С одной стороны, становление информационного общества открывает новые перспективы для интенсификации и расширения культурной коммуникации, взаимодействия, реализации сущностных сил человека. Но вместе с тем, с другой стороны, порождает опасность манипулирования индивидуальным, групповым сознанием, в ходе трансформации социально-психологического климата общества, информационной зависимостью, формирования «одномерного» человека.

По мере развития информационного общества появились исследования, в которых шла речь о так называемом «опасном знании». Если в информационном обществе возникла надежда с помощью всех благ компьютерной революции стать более информированным, чем раньше, узнавать быстрее и полнее все, что происходит в мире, в культуре, в науке и технике, то сегодня эта надежда рухнула под напором избыточной и часто фальсифицированной информации.

Научное сообщество обратило внимание на новые вызовы и проблемы, которые несет бурное технологическое развитие информационного общества. Было установлено, что увеличение объема информации не обязательно приводит к приросту знаний. Все более очевидным становился тот факт, что такое общество не гарантирует качество и безопасность жизни своих граждан [180, 41]. Как результат критического анализа этих цивилизационных процессов, обусловленных принципиально новой ролью информационных технологий в современном мире, стали появляться фундаментальные работы известных социальных теоретиков и футурологов с весьма симптоматичными названиями: «Наше постчеловеческое будущее» (Ф. Фукуяма), «Шок будущего» (Э. Тоффлер), «Общество риска» (У. Бек), «Техника и жизнь: человек и постчеловек» (Д. Лекур), «Конец знакомого мира» (И. Валлерстайн) и другие.

Осознавая глубокие противоречия и угрозы в развитии информационного общества, исследователи стали активно осуществлять поиск других измерений нового социального порядка. Следствием такого поиска стало формирование в 80–90 годы концепции общества знаний [87, 18–19]. Многие американские и европейские исследователи стали акцентировать внимание на роли и значении не столько информации, сколько знаний. Это привело к новому определению современного общества как «knowledge society» (общество знаний). И хотя сегодня еще нет достаточно аргументированной теории, которая бы объясняла всесторонние аспекты нового исторического феномена, все больше стран

стремятся развиваться инновационным путем, который ведет к обществу знаний [85, 29–30].

В научное обращение понятие «общество знаний», которое определяет тип экономики, где знания играют решающую роль, а их производство становится источником развития, ввел в 1996 г. П. Друкер, основатель менеджмента, профессор ряда американских университетов. В таком обществе знания занимают первое место среди других факторов общественного развития. Понятие «информационное общество» определяется достижением технологии. Понятие же «общество знаний» предусматривает более широкие социальные, психологические, этические, аксиологические и другие параметры. Поэтому ЮНЕСКО рекомендовало употреблять термин «общество знаний» вместо термина «информационное общество».

На специфику знания как определяющего фактора развития указывает М. Кастельс: «В новом, информациональном способе развития источник производительности заключается в технологии генерирования знаний, обработки информации и символической коммуникации. Разумеется, знания и информация являются критически важными элементами во всех способах развития, так как процесс производства всегда основан на некотором уровне знаний и на обработке информации. Однако специфическим для информационного способа развития является воздействие знания на само знание как главный источник производительности» [75, 39].

Общество, в котором вся система технологий детерминируется и стимулируется опережающим развитием знания, которое включает знания естественнонаучные, социальные, экономические, политические, правовые, психологические, антропологические и другие, будет более активно развиваться. Так, по мнению Э. Тоффлера, сфера знаний – это ось, вокруг которой «организуются» новые технологии, экономический рост, социальная стратификация [178].

Именно поэтому современная цивилизация сосредоточилась на накоплении знаний, основная масса которых была получена во второй половине XX века. Именно этот ресурс стал основой интеллектуального развития, которое будет продолжаться и в XXI веке.

Как отмечает Д. Нейсбит: «Мы должны научиться предвидеть будущее из настоящего. Когда мы сможем это делать, тогда поймем, что тренд – это еще не рок. Мы сможем учиться у будущего точно так же, как когда-то учились у прошлого» [138, 32]. Образование, адаптированное к будущему, известный Президент международной академии ноосферы, профессор А. Урсул назвал *опережающим*. Эта идея стала логическим продолжением его философской концепции о необходимости опережения бытия сознанием на этапе перехода планетарного сообщества к формированию ноосферной цивилизации.

Понятие «опережающее (превентивное) образование» все активнее входит в словарь современной педагогической науки. но достаточно обоснованного научного определения его еще не выработано. *Одни* исследователи связывают его с переориентацией содержания действующего образования на удовлетворение потребностей развивающегося производства. Это по существу,

предполагает все ту же адаптационную стратегию. *Другие* видят суть превентивного образования в его связи с наукой, экспериментальным внедрением новых научных идей, концепций, методов в школьное и вузовское обучение. *Третьи* определяют его как образование, осуществляемое по углубленным программам повышенной трудности. *Четвертые* видят назначение опережающего образования в развитии творческих способностей, компетенций учащихся и студентов «работать с будущим»: проектировать, моделировать, конструировать новые среды и технологии, способы решения глобальных и региональных проблем, строить и проверять вариативные гипотезы преобразования жизни.

Все перечисленные подходы (условно назовем их адаптационно-прогностический, внедренческий, программно-опережающий, инновационно-развивающий), без сомнения, отражают важные особенности проектирования опережающего образования. Но ни один из них, взятый сам по себе, принципиально не изменяет характер образования, действующего в современной школе, а лишь добавляет к нему ту или иную инновацию.

Превентивное образование следует рассматривать как новый тип образования, предполагающий не коррекцию его отдельных сторон, не дополнение образовательных программ, а коренное изменение всех составляющих действующего образования, включая его цели, принципы, содержание, технологии, критерии оценки качества и эффективности, в направлении их соответствия возможностям творческой самореализации выпускников школ и вузов в инновационной деятельности, обеспечивающей социокультурное развитие, гражданскую, культурную и профессионально-личностную идентификацию в глобальном мире.

Образовательный процесс должен отражать реальный характер жизненного процесса, его противоречия, неурядицы, позитивные и негативные стороны. Ребенок, который учится в школе, должен быть сориентирован на то, что он увидит за её пределами, с какой реальностью встретится, когда вступит в самостоятельную жизнь. Ученик, студент должен быть готов к преодолению трудностей, которые возникнут на его пути. Вместе с тем, школа, вуз, вся система образования должны быть романтическими в том смысле, чтобы субъект обучения не отрывался от идеала, верил в прекрасное, надеялся на добро и стремился к любви.

В этой ситуации проблемы мировоззренческой ориентации человека, осознания им своего места и роли в обществе, цели и смысла социальной и личной активности, ответственности за свои поступки, выбор форм и направлений своей деятельности становятся главными [15, 17–19].

Каково содержание философии образования будущего учителя?

Во-первых, основной является проблема *модернизации содержания образования*, приведение его в соответствие с новейшими достижениями современной науки, техники, культуры и социальной практики. Ориентируясь на современный рынок труда, к приоритетам образования настоящего относят умение оперировать новыми технологиями и знаниями, которые удовлетворяют потребностям информационного общества. Важным сегодня является не только

умение оперировать собственными знаниями, но и быть готовым быстро изменяться и приспосабливаться к новым потребностям рынка труда, оперировать и управлять информацией, активно действовать, оперативно принимать решение, учиться на протяжении жизни.

В связи с изменением смысловых компонентов образования происходят изменения технологий их реализации. На передний план выходят информационно-коммуникативные технологии, дистанционная учеба, которые охватывают сеть университетов и школ, систему подготовки кадров и повышения квалификации [12, 50–51]. Все эти изменения происходят в процессе модернизации содержания образования и должны оперативно отражаться в образовательных стандартах.

Во-вторых, важной проблемой становится обеспечение высокого *качества образования*, которое признается определяющим фактором развития и необходимым условием успешного существования любой страны. Качество образования прослеживается с помощью мониторинга, который понимается как систематические процедуры сбора данных относительно важных аспектов образования на национальном, региональном и местном уровнях с целью непрерывного отслеживания его состояния и прогноза развития. Он необходим как для получения объективного среза состояния национальной системы образования, так и ее места в мировом рейтинге [26, 8–9]. Высокое качество образования предполагает его целостность, реализуемую как единство фундаментального, естественнонаучного, технического и гуманитарного образования и направленное на формирование целостной картины мира

В-третьих, важной составляющей современной философии в системе образования является принцип *демократизации управления*. Модернизация управления образованием предусматривает, в первую очередь, его децентрализацию. Смещение акцента в процессе принятия решений на уровень школы является важной стратегией, которая вызвана недостаточностью доверия к способности государства адекватно реагировать на потребности населения. Решения должны принимать непосредственно те структуры, которые отвечают за их результаты.

Предоставление больших полномочий низшим уровням системы означает переложение на них ответственности за качество образования. Децентрализация в этом смысле является средством переноса дискуссий о качестве образования на низшие ступени образовательной системы. Процесс децентрализации часто рассматривается как позитивный, но он часто порождает и проблемы. По своей природе децентрализация ведет к углублению различия в стандартах школьного образования на местах. Сложность разработки стратегической политики заключается в признании, что такие отличия имеют право на существование, и в превращении их в условия, которые способствуют ученикам реализовать свой потенциал.

Теперь не все дети получают образование одинакового качества. Например, дети, которые живут в сельских или более бедных областях, обслуживаются неадекватно. Социальная поддержка должна оказываться, в первую очередь, с целью обеспечения качественного обязательного образования

для всех, независимо от социально-экономического статуса детей или их семей, географического расположения, и надо уделять особое внимание потребностям бедных сельских районов. Опыт многих стран показывает, что для детей из семей с низким уровнем материального достатка есть два пути к успеху: получение качественного образования или участие в криминальном бизнесе. Государства, которые не прилагают усилий для предоставления образования детям из групп социального риска, содействуют развитию криминальной жизни в стране и повышению социального напряжения.

Важным принципом новой системы управления образованием является поддержка участия в нем «третьего сектора»: общественных образовательных организаций, родительских комитетов, ассоциаций педагогов и руководителей заведений образования. Пока этот ресурс является скорее ресурсом будущего, который все еще мало используется в Украине.

В-четвертых, одним из самых ярких инновационных проявлений глобальных тенденций общественного развития является утверждение *информационной цивилизации и соответствующей ей культуры общества и личности*. Этот процесс вносит принципиальные изменения в общую философию образования, ставит новые задания и одновременно открывает новые горизонты психолого-педагогического поиска. Информационное общество и общество знания – это новый этап жизнедеятельности цивилизации, который базируется на интеллекте. Его главным действующим лицом является человек, который владеет информацией, компьютерной техникой, биотехнологиями, генной инженерией, электроникой, теле- и видеокommunikациями [2, 67–69].

Целью педагогического образования становится подготовка педагога, обладающего духовно-нравственной культурой, творческим потенциалом и развитыми инновационными способностями. Это требует перехода от информационно-знаниевого образования адаптивного типа к личностно-развивающему образованию опережающего типа.

Какой должна стать философия образования в современном обществе? В чем принципиальная новизна новейших парадигм образовательно-воспитательной деятельности, которые разворачиваются в информационном пространстве благодаря информационным педагогическим технологиям? Как известно, философия образования информационного общества осмысленна еще не достаточно. Речь должна идти о комплексном, широкоформатном, межотраслевом исследовании, налаживании сотрудничества с научными работниками системы телекоммуникаций, производителями компьютерных программ, учебными заведениями, которые готовят специалистов соответствующего профиля.

Сегодня мы можем наблюдать такую ситуацию: ученик или студент больше разбирается в компьютерах, чем его учитель или преподаватель. Видимо, педагогические университеты еще не стали проводниками новейших информационных технологий, причем не только из-за недостатка средств или компьютерной техники, а, в первую очередь, через инерцию мышления и нежелание осваивать и внедрять новое. Проблем в области внедрения

информационных технологий накопилось немало, особенно в части предотвращения вредных влияний на психическое и физическое здоровье человека (компьютерное излучение, расстройство психики, перенасыщение информацией или отдельными ее смысловыми элементами, наличие компьютерной игровой наркомании, виртуализации межличностного общения). Формирование информационной культуры молодежи должно стать одной из основных целей учебы и воспитания в многоступенчатой системе образования, ориентиром движения в ее современной профессиональной подготовке [47, 67–68].

В-пятых, возникает много вопросов философского, общекультурного и психолого-педагогического комплекса в связи с *адаптацией украинского образования к потребностям рыночной экономики*. Реальностью является существование и достаточно эффективное функционирование частных дошкольных заведений, общеобразовательных школ, лицеев и гимназий, высших заведений образования. Если прибавить к этому еще и то, что значительная часть студентов государственных заведений образования учится по контракту, то можно уже говорить об армии «частного сектора образования», которое нуждается в особом научном и организационно-управленческом внимании [141, 15].

В настоящее время появление в образовательном пространстве Украины негосударственного сектора выдвигает перед педагогической и психологической наукой ряд принципиально новых требований. Необходимо осмыслить эти новые отношения, которые складываются между студентами и преподавателями частных ВУЗов, принципиальные изменения в организации учебно-воспитательного процесса, психологический климат в коллективе; возможности инновационной деятельности; конкуренцию между заведениями образования разной формы собственности. Не выдержали конкуренции и «сошли с дистанции» частные заведения, которые не смогли наладить учебно-воспитательный процесс на должном уровне.

В-шестых, одной из составляющих философии образования XXI века является проблема, связанная с такими глобальными процессами современной эпохи, как *интеллектуальное перераспределение в обществе*, которое ощутимо отражается на жизни практически всех стран мира. Оно осуществляется, в первую очередь, между отдельными странами и регионами. При этом прослеживается характерная закономерность: интеллект движется туда, где есть возможность для его реализации, то есть к развитым странам мира, в первую очередь, в Англию, Германию, США. Не взирая на превентивные мероприятия, выезд интеллекта из Украины не уменьшается.

В будущем человечество, очевидно, изобретет универсальный алгоритм адаптации человека к такой ситуации. Однако фактом остается то, что в настоящее время такого алгоритма нет. А если это так, то остается одно: научить человека оперативно, системно и последовательно осваивать новые знания и информацию по мере их перманентного накопления и развития. Образование на протяжении жизни должно стать стилем индивидуального бытия человека в обществе знания. Образование на протяжении жизни является уникальным механизмом выживания человека и человечества в информационную

эпоху. При этом следует иметь в виду, что этот механизм не только обеспечивает адаптацию человека к ситуации, но и осуществляет обратное влияние на нее путем проявления (человеком) творческой активности [57, 8–9].

В-седьмых, отечественная педагогическая наука вряд ли ускорит свое развитие, если не будет серьезно заниматься вопросами *философского осмысления соотношения рационального и иррационального, науки и религии, веры и разума* [8, 15]. Без этого не скоро создадим основу новейшей теории обучения и воспитания – новую картину мира. Философское виденье новой картины мира – это, прежде всего, снятие факта доминирования в бытии открытого рационализма, выстроенного на принципах глобального эволюционализма, единения наук о природе и наук о духовности, то есть синтезирования разных способов духовно-практичного освоения мира. Новая картина мира образует такую матрицу человеческого поведения и деятельности, которая исключает конфронтацию, обеспечивает конструктивизм и невозможность доминирования в жизни истины без морали. Эта картина мира побуждает к моральному совершенствованию и самовыражению.

Своей сущностью данная матрица глубоко гуманистична и педагогична, потому что освобождает бытие от антагонизмов, вражды, непрерывных противоречий и противостояний, то есть потенциально «работает» на культуру и материализацию ее в цивилизованность, а следовательно является востребованной для философии образования информационного общества. Понятийным отражением этого может быть дефиниция «толерантность», которая является «единством в многообразии» и способствует утверждению плюрализма, демократии и правопорядка.

Нельзя обойти молчанием попытки усиления деятельности религиозных организаций, которые стремятся укорениться в образовательно-воспитательное пространство, а следствием этого является потеря образованием своего светского характера в отдельных регионах Украины. А это, как известно, противоречит Конституции, законам об образовании, принятым за годы нашей государственной независимости.

Итак, мы кратко раскрыли содержание философии образования будущего учителя, но возникает проблема: каковы методологические принципы её реализации с учетом превентивного (упреждающего) характера образования?

В результате углубленной философской рефлексии современных мировых и отечественных реалий, содержания феномена «образование», места и роли последнего в современной Украине, можно выделить следующие принципиальные положения, которые составляют методологическую основу современной философии образования:

1. Современную систему образования Украины следует рассматривать в контексте ее становления и развития; решительно отмежеваться от прежней избыточной идеологизации, администрирования и авторитаризма и одновременно сохранять все то, что составляет гуманистическое содержание прошлой эпохи. Оно обогащается новейшими мировыми достижениями и заявляет о собственной конкурентоспособности в европейском и мировом образовательных пространствах. Основные направления модернизации

образования в первой трети XXI века определяют Болонские договоренности, которые выполняются в Украине при условии сохранения национальной педагогической матрицы [208, 279–280].

2. Сущность современного процесса учебы составляет не только обогащение личности определенной суммой знаний или формирование навыков практической деятельности, а всесторонняя подготовка человека к жизни в глобализированном информационном пространстве. Необходимо создать равные условия доступа к качественному образованию, обеспечить образование на протяжении жизни и сформировать толерантное мировоззрение.

3. Методологическую основу учебно-воспитательного процесса составляют такие принципы: приоритет человека как личности, свобода выбора ценностей, реализация возможностей саморазвития, единство национальных и общечеловеческих интересов, системность, взаимосвязь теории и практики, гуманитарного и естественного знаний.

4. Учебный процесс осуществляется на основе плюралистической методологии социального познания, факторного анализа общественных явлений, осознания цивилизационного единства человеческой истории, толерантности во взаимодействии народов и культур, дискурсной формы организации учебы и воспитания личности.

5. Методологией новой концепции педагогического образования в условиях, актуализирующих смысложизненные установки студентов, становится онтологический подход, в соответствии с которым в центр образовательной системы ставится студент, его жизнь, здоровье, построение жизненного плана в профессии «педагог».

6. Активное преобразование учебно-воспитательного процесса на принципах информационных технологий и языковых стратегий, разработка и внедрение интегративных курсов, повышение роли самостоятельной работы студентов и учебной практики [74, 132–135].

Для Украины проблема реформирования образования в настоящее время состоит в том, чтобы, приблизившись по своей структуре и организации к мировым образцам, сохранить собственный уникальный опыт, который вывел бы нашу страну в число ведущих стран мира. По нашему мнению, государство не может не учитывать обусловленности развития страны во всех ее областях уровнем и качеством образованности народа, его культуры. Недооценка этого фактора может отбросить Украину далеко назад, превратить ее в сырьевой придаток экономически развитых стран.

Каково содержание новой превентивной парадигмы образования? Во-первых, необходимо разработать стандарты всех уровней с учетом происходящих интеграционных процессов, так как формируется единое мировое информационное пространство, которое требует выработки не только единого языка науки, но и способствует развитию интегративной культуры. Болонская декларация определила основные требования к национальным системам образования, она требует радикальной модернизации содержания педагогического образования, ранней профессиональной ориентации выпускников общеобразовательных школ, внедрения кредитно-модульной

системы в учебный процесс и повышает мобильность преподавателей и студентов.

Во-вторых, выработка новой стратегии образования в XXI веке предполагает разработку и внедрение в практику принципов составления программ обучения и воспитания, которые бы исходили из современных знаний о человеке, способах его формирования и развития – как творческого субъекта. Особое значение в этой ситуации приобретают фундаментальные знания о самом человеке – философской антропологии. Основы философской антропологии могли бы занять особое место в школе, и в университетах, так как она обладает колоссальным человекотворческим потенциалом.

В-третьих, новая парадигма образования должна, естественно, предусматривать материально-техническое переоснащение всего процесса воспитания и образования подрастающих поколений. Объем, характер, формы обобщения и изложения накопленных человеческих знаний и средств их передачи от поколения к поколению существенно изменились даже по сравнению со второй половиной прошлого века. Следует обратить внимание на то, что в XXI веке господствующими станут визуальные средства передачи и восприятия всех добытых знаний. А визуальная культура любого учащегося – это чувствование пластических, цветовых, световых, объемных, пространственных и прочих свойств реального мира через стремительно развивающиеся компьютерные технологии.

В-четвертых, все обозначенное потребует реформирования, совершенствования системы управления, менеджмента в образовании и в общественном воспитании. Этот процесс начался сам собой на региональном уровне, вынуждая к тому же и центральные органы управления, более консервативные, чем региональные [205, 164].

Таким образом, выработка новой парадигмы образования не может не сопровождаться разработкой подхода ко всему арсеналу накопленных человечеством знаний и представления их в учебных программах по всем дисциплинам, которые включаются в образовательный процесс. Именно опираясь на эти принципы, можно надеяться на реализацию извечной мечты человечества о формировании целостной, всесторонне и гармонично развитой личности, реализующей себя в мире по законам красоты. В современных условиях эти принципы помогут получить на выходе из образовательного процесса личность, не только знающую многое о мире и умеющую применять эти знания на практике, но и личность, творящую гармонизированный и совершенный мир.

Современный выпускник школы и вуза, которым предстоит жить и работать в XXI веке, в обществе знаний, должен владеть определенными качествами и умениями, а именно:

– гибко адаптироваться к быстро меняющимся жизненным ситуациям, самостоятельно приобретая необходимые знания, умело применять их на практике для решения разнообразных проблем, чтобы на протяжении всей жизни иметь возможность найти в ней свое место;

–самостоятельно критически мыслить, уметь видеть возникающие в реальном мире проблемы, трудности и искать пути их решения и преодоления, используя современные технологии; четко осознавать, где и каким образом знания могут быть применены в окружающей действительности; быть способным генерировать новые идеи, творчески мыслить;

–высокий уровень информационной культуры (умение собирать необходимую для исследования определенной задачи информацию, анализировать ее, выдвигать гипотезы решения проблем, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными или альтернативными вариантами рассмотрения, устанавливать статистические закономерности, формулировать аргументированные выводы и на их основе выявлять и решать новые проблемы);

–быть коммуникабельным, контактным, толерантным, уметь работать совместно в разных сферах, предотвращая конфликтные ситуации или умело выходить из них;

–самостоятельно развивать и совершенствовать интеллект, культурный уровень;

–быть человеком высокой нравственности [193, 36].

На наш взгляд, формирование и развитие именно этих качеств и умений должно стать главной целью в системе опережающего образования.

Определив в общих чертах будущую организацию общества и необходимые требования к человеку будущего, попробуем сформулировать базовые философские принципы опережающего образования

Ведущими принципами системы опережающего образования являются:

- фундаментальность;
- от знания к деятельности;
- инновационность;
- непрерывность;
- информатизация и компьютеризация;
- гуманизация.

Принцип фундаментальности. Специфика профессионально-педагогической фундаментальности состоит в первичности общей гуманитарной базы, которая служит основанием для специальной подготовки. Учитель любого предмета — это гуманитарий, основу образования которого составляют науки о человеке, культуре, обществе, процессах и закономерностях их развития, способах познания и возможностях творческого преобразования. Особую сторону фундаментальной подготовки учителя составляют науки о ребенке, его обучении и воспитании. Философские и антропологические концепции человека, культуры, педагогические теории природосообразности, культуросообразности, гуманистической направленности и личностной ориентированности образования принадлежат не только педагогике, но реализуются всей совокупностью гуманитарных предметов [206, 154].

Понятие фундаментализации образования означает углубление теоретической общеобразовательной, общенаучной, обще профессиональной подготовки учащихся и студентов, в профессиональной же школе — еще и

расширение профиля их профессиональной подготовки в отличие от узкоспециализированной. Смысл тенденции фундаментализации образования заключается в превращении образования в подлинный фундамент материальной и духовной, теоретической и практической деятельности людей. Она обусловлена тем, что глубокая общеобразовательная и профессиональная теоретическая подготовка дает широту общего и профессионального кругозора, способность быстро ориентироваться в новых экономических, технологических и организационных ситуациях, быстро осваивать новое содержание, формы и способы труда.

По мнению многих философов определять горизонты научного мировоззрения в ближайшее время будут синергетически-эволюционный подход, а также развитие нанонаук, космофизики, молекулярной биологии, когнитивных наук и ряда других. Активное развитие этих областей знания и, прежде всего, синергетики привело к открытию «другой стороны» мира, нелинейной Вселенной. В связи с этим качественно меняется научная картина мира, являющаяся ядром нового научного мировоззрения, фундаментальной основой которого выступают идеи самоорганизации, глобальной и космической эволюции [112, 424–425].

Значит, мировоззренческие и методологические основания фундаментализации превентивного образования должны быть ориентированы на целостную научную картину мира и человека, опирающуюся на осмысление новейших результатов всех наук, основу которых составляют: нано-био-гено-нейро-инфо и когнитивные науки. При этом развитие научно-образовательного комплекса должно происходить в ускоренном темпе с целью обеспечения превентивных действий для выживания цивилизации.

Необходимость реформирования современной системы образования во многом обусловлена несоответствием базовых знаний, умений и в целом образовательного процесса новой картине мира и стилю современной жизни. Сегодня приоритетной целью является «модернизация содержания образования, приведение его в соответствие с новейшими достижениями современной науки, культуры и социальной практики» [8, 8].

Таким образом, фундаментальность профессионально-педагогической подготовки обеспечивается глубокой и разносторонней гуманитарной образованностью педагога любого профиля, развитием его теоретического мышления, погруженностью в контекст исследовательского поиска определенной научной школы, выработкой четкой методологической и ответственной моральной позиции в науке и образовании.

Принцип от знания к деятельности. Деятельностный подход к передаче и усвоению знаний любого характера включает знания и опыт всех участников познавательно-педагогического процесса в разнообразных мировоззренческих, методологических, методических и даже идеологических ситуациях. Любой педагог при этом обязан объяснить, каким образом все добытые человечеством и ставшие известными учащимся знания участвуют в построении предварительного плана любой деятельности в мышлении и воображении человека, как этот план направляет развитие индивида, активизирует все его

энергетические силы. А как только педагог подведет учащегося к выбору оптимального способа реализации плана, ему невольно придется подтолкнуть его к пониманию необходимости достигать в любом виде деятельности высокого профессионализма, поскольку оптимум – это путь к совершенству, а совершенство – это мастерство.

В процессе педагогического образования студент должен пройти путь от постижения смысла педагогического образования – к постижению смысла педагогической профессии, а затем – собственной педагогической деятельности. Очевидно, это и есть модель построения жизненного плана человека в профессии «педагог».

Для реализации этой модели необходимы следующие условия:

– включенность студента в деятельность научной школы, которая станет для него средой приобщения к научному поиску, обеспечит фундаментальную подготовку, создаст необходимую мотивацию для овладения исследовательскими компетенциями, сформирует четкую моральную позицию в педагогической науке, образовании и жизни;

– достаточно длительная (лучше – непрерывная) педагогическая практика в инновационном пространстве образовательного учреждения, которое создается совместными усилиями вуза (кафедры, факультета) и школы.

Принцип инновационности. Инновационное образование – это такой вид учебной деятельности, который, стимулирует стремление у обучающихся внести изменения в существующую культуру, социальную сферу, экономику с целью создания нового, конкурентоспособного продукта, доведения его до потребителя и, как результат – улучшения качества жизни. Такой тип образования формирует ориентацию студентов на проблемные ситуации, возникающие как перед отдельным человеком, так и перед обществом. Ставится задача не просто усваивать предлагаемый профессорско-преподавательским составом материал, но и познавать мир, вступая с ним в активный диалог, самому искать ответы и не останавливаться на найденном как на окончательной истине.

Переход на инновационное образование предполагает реформу всех сторон образования: содержания, методики обучения, организации учебного процесса, материальной базы и т.д., а также разрешения ряда противоречий: между ограниченными сроками обучения и растущими объемами информации, необходимыми для жизни и труда; между углубляющейся специализацией в подготовке кадров и повышением требований к их общей и профессиональной культуре; между классическими методами преподавания, основанными на непосредственном общении тех, кто учится, и тех, кто учит, и новыми информационными технологиями. В основе инновационного образования в вузе должны лежать интересы студентов, оно призвано обеспечить максимально полный учет их способностей и индивидуальных запросов. Это одно из ведущих положений личностно ориентированного подхода, который необходимо органично сочетать с прагматическим пониманием целей образования и подготовки кадров.

Многие исследователи считают, что образование переживает глубокий кризис. Суть кризиса состоит в том, что подготовка кадров обращена в прошлое, а не в будущее, носит поддерживающий, а не опережающий характер. Поддерживающее образование – это такой вид учебной деятельности, который направлен на поддержание, воспроизводство существующей культуры, социальной системы, социального опыта, его сохранение и наследование. Традиционным является занятие, в ходе которого преподаватель передает знания, формирует умения и навыки. Вместе с тем новые социально-экономические условия требуют от современного специалиста владения приемами и видами квалифицированного труда, знаний в области права, экономики, психологии, экологии, умения на высоком уровне профессионализма пользоваться современными информационными технологиями.

Следовательно, одним из главных приоритетов системы опережающего образования является развитие способностей к проблемному видению ситуации, моделированию и использованию принципиально новых, нестандартных решений. В обществе знаний определяющим фактором успеха становится готовность и способность людей адекватно воспринимать, понимать и творить новации. Поэтому необходим переход от традиционного образования на новую инновационную модель [206, 157].

В лучших своих образцах инновационное образование ориентировано не столько на передачу знаний, которые постоянно обновляются и стареют, сколько на овладение базовыми компетенциями, которые позволяют потом, по мере необходимости – добывать знание самостоятельно. Традиционное образование как система получения знаний отстает от реальных потребностей современного общества. Обществу необходимо образование, которое постоянно обновляется знаниями, технологиями, средствами обучения, организационными и управленческими подходами. Такое образование мы и называем «инновационным». Суть инновационного образования можно выразить фразой: «не догонять прошлое, а создавать будущее» [6, 5].

Целью инновационного обучения является развитие всесторонне развитой и гармоничной личности и различных форм творческого мышления в процессе усвоения знаний. При таком подходе педагог занимает активную личностно ориентированную позицию с преобладанием организационной и стимулирующей функций, демократическим стилем поведения, поддержкой инициатив студентов, установкой на партнерство, солидарность, совместную деятельность, индивидуальную помощь, ориентацией студентов на решение творческих и продуктивных задач, которые определяют сущность и мотивы выбора знаний в рамках будущей профессии [7, 141–142].

Дистанция между научными открытиями и их введением в образование была, есть и, наверно, будет. Задание образования, особенно опережающего, максимально сократить это отставание. В противном случае мы имеем дело с так называемой культурой неадекватности, когда мы пытаемся заглянуть в будущее, подготовить к нему человека, используя старые знания, подходы, схемы. По этому поводу В. Цаплин пишет: «Эта ситуация сформировала

культурный феномен, который можно назвать Культурой Неадекватности. Поэтому неудивительны обострение противоречий и неизбежное поражение в попытках что-то изменить, используя прежние представления» [202, 29]. И далее автор в качестве главной причины этого называет отсутствие внутренней мотивации у людей, то есть понимание необходимости изменений остается недоступным массовому сознанию.

Если же осознание насущности изменений становится массовым, то люди при минимальной технической возможности осуществления перемен способны достичь очень многого и в короткие сроки. Это относится как к технологическим, так и к социальным вопросам. Но это невозможно до тех пор, пока отсутствует сама способность понять, то есть пока индивидуальное мышление соответствует уровню простой разумности, некритичной стереотипности, а не полноценному мышлению. Но задача вообще никогда не будет решена, если не начать ее решать [202, 30]. Следовательно, приоритетная задача системы опережающего образования состоит в формировании инновационной среды, инновационного типа мышления.

В общем, инновационный стиль мышления можно определить как способность преодоления известных штампов, стереотипов, линейности, однозначности, выход за рамки известных алгоритмов и нахождение новых оригинальных способов решения проблем. Среди основных его характеристик можно указать:

- способность по-новому взглянуть на традиционное и общепринятое (преодоление стереотипов, трафаретов и штампов);
- видение всего, что отклоняется от привычной нормы;
- овладение методологией и навыками, позволяющими обнаруживать фальсификацию тех или иных положений;
- развитое воображение и способность к переносу представлений и образов из одной сферы в другую;
- осмысленный риск ради достижения новых позиций и целей в избранной сфере деятельности;
- умение из массы случайного и хаотичного извлекать (порождать) цельные образы [206, 160].

В условиях быстро меняющегося мира человеку предстоит просчитывать различные альтернативные варианты событий, анализировать, выбирать приоритеты. Такая деятельность потребует умения быстро находить необходимую информацию и творчески обрабатывать большие ее объемы.

В философско-педагогической литературе формирование инновационного стиля мышления связывают с развитием нелинейного и альтернативного мышления. Нелинейное сознание рассматривается сегодня как необходимый атрибут человека ближайшего будущего [151, 35–36].

Образование XXI века станет эффективным, если оно будет строиться на принципе единства глобального и регионального. Глобальный аспект должен опираться на общемировые стандарты образования (особенно в области точных наук: математика, физика, химия, биология и т.п.), задача же регионального аспекта – учитывать культуру, традиции, национальные ценности данной

страны, того или иного конкретного народа. Это особенно касается таких дисциплин, как литература, история, краеведение, культурология, политология, философия и др. ни в коем случае региональный аспект не может быть лишь довеском к глобальному. Это – две стороны единого целого, которые должны гармонично сочетаться с учетом требований Болонской декларации.

Современное образование должно *формировать способность к творческому мышлению, прививать инновационную культуру*. Если в технократической цивилизации образование главным образом служило тому, чтобы обеспечить технологический прогресс, постоянное расширение рынка товаров и услуг, то в новой перспективе целью образования становится обеспечение полноценного выживания индивида и рода, самореализацию духовных потенций людей. И ответ на вопрос: «Возможно ли выживание человечества?» – будет зависеть от того, сможет ли образование стать ключом к нашему общему будущему.

Подготовка человека к жизни в глобальном, рискогенном мире предполагает ориентацию на будущее, инновации и вместе с тем следование традициям, сохранение инвариантных оснований человеческого бытия, среди которых определяющими являются общечеловеческие ценности, нормы, национальное своеобразие. Опережающее образование должно быть нацелено на подготовку человека к сознательному и ответственному выбору тех способов мышления и действий в мире постоянных инноваций, которые будут способствовать сохранению жизни, культуры и природы.

Принцип непрерывности. Лавинообразный рост информации приводит к сокращению «периода полураспада компетентности». Поэтому постоянное овладение новыми знаниями является условием сохранения квалификации специалиста. В связи с этим формула «образование на всю жизнь» в настоящее время меняется формулой «образование на протяжении всей жизни» [85, 80]. Такое образование предполагает перераспределение и новую гармонизацию личного и общественного времени.

В течение жизни можно выделить несколько этапов образования и обучения. *Первый* – это этап дошкольного образования, представляющий собой одновременно действенную подготовку к последующему. *Второй* – это этап базового школьного образования. *Третий* – этап обучения и образования после периода обязательного школьного образования, обеспечивается системой высшего образования. *Четвертый* этап – это непрерывное образование вне рамок первоначальной образовательной системы. Возможности доступа к этому этапу в разных странах резко различаются. Наконец, *пятый* этап распространяется за пределы профессиональной жизни: это наименее напряженный из всех этапов обучения. Пятый этап характеризуется свободой следовать собственным вкусам, своим интересам, заниматься общественной деятельностью по своему выбору.

Непрерывное образование правомерно рассматривать сегодня как уникальный механизм выживания человека и общества в мире инноваций, мире новейших высоких технологий и связанных с ними современных рисков. «Жизнь будет требовать интеллектуально развитую личность, базовыми

компонентами духовного мира которой станут именно фундаментальные знания и способность к самообразованию в контексте постоянно растущей информации» [7, 344].

Перестройка системы образования должна быть направлена не только на творческое усвоение базовых знаний, а и формирование умений, навыков, потребности и желания постоянно самостоятельно учиться, овладевать новой информацией, уметь эффективно использовать знания в постоянно меняющемся мире [79, 29].

Непрерывное образование выходит далеко за рамки рабочего времени и происходит до, во время и после окончания периода активности человека. Учиться на протяжении всей жизни – это подход, в идеале, должен обрести смысл на трех уровнях, тесно связанных между собой, но приобретающих разное значение для разных людей и в разные периоды жизни. *Личное и культурное развитие* – составляют смысл и существование каждого человека; *социальное развитие* – связано с местом, занимаемым человеком в обществе, с его гражданской позицией, с участием в политической жизни; наконец, *профессиональное развитие* – обеспечивающее надежную и качественную работу, связанное с производством, с получением профессионального удовлетворения, с материальным благосостоянием [85, 80].

Самообразование в обществе знаний приобретает особое значение, поскольку информационно-телекоммуникационные технологии открывают широкие возможности и перспективы для процесса самостоятельного овладения знаниями. Это обуславливает принципиально новое понимание роли и места данного процесса в образовательном пространстве общества знаний. В обществе знаний самообразование является средством, которое решает противоречие между непрерывностью процесса быстрого роста научного знания, изменения техники, технологий и необходимостью соответствующего уровня образованности и квалификации личности. Эту проблему человек вынужден решать на протяжении всей жизни – в процессе самостоятельной деятельности и познания мира. Значит, самообразовательную деятельность правомерно рассматривать как ведущее средство личностного развития на разных жизненных этапах. Таким образом, самообразование, как творческая составляющая деятельности человека, по нашему мнению, будет постепенно занимать позицию лидера среди других видов образовательной деятельности.

Принцип информатизации и компьютеризации. Становление информационного общества привело к общей компьютеризации и внедрению информационно-телекоммуникационных технологий в образовательном процессе, которые создают уникальные возможности для коммуникации, более эффективного решения профессиональных и иных задач. Использование этих технологий является важнейшим условием успешной модернизации не только образовательной сферы, но и всего общества, так как именно в системе образования готовят специалистов, которые будут формировать новую информационную среду и жить в ней.

Главной тенденцией, детерминированной активным влиянием новых средств коммуникации и современных информационных технологий на

образование, является тенденция постепенного перехода от классического вербального способа усвоения знаний к новому – аудиовизуальному. В. Кремень подчеркивает, что необходимость компьютеризации и информатизации образования в значительной мере обусловлена тем, что они вводят человека в современное информационное пространство и обеспечивают постоянное пребывание в нем. Только через традиционный тип перенесения знаний, через печатное слово в условиях молниеносного распространения знаний выполнить эту функцию уже невозможно.

Компьютеризация, как одна из важных составляющих интенсификации обучения, преимущественно должна сводиться к эффекту «информационного сжатия». Диалог с компьютером устанавливает соответствующую степень развития внутреннего языка и мысли студента, его способность к созданию и осмыслению связей на основе предложенной программы работы. Кроме того, с помощью компьютера активизируется логическая память, быстрее осуществляется интеллектуализация процесса запоминания информации. В рамках автоматизированного «диалога» и компьютерной деловой игры можно моделировать различные формы взаимодействия студента с преподавателем, процесс исследования, научного поиска или публицистической полемики, реальные жизненные ситуации, связанные с необходимостью принятия студентом соответствующих адекватных решений [206, 169].

Современные компьютерные технологии действительно обеспечивают доступ к различной информации, активизируют образовательные процессы, которые сопровождают производственную, научную, управленческую, бытовую и другие виды деятельности. Человек оказывается в новой среде – информационной, в новой реальности, которая предлагает ему виртуальные способы взаимодействия, новые способы коммуникации. Следовательно, только подготовленный к освоению информации, знаний человек может рассчитывать на то, что он успешно впишется в новые структуры общества, адаптируется к ним. В противном случае, человек, который не умеет работать с информацией, критически отбирать ее и использовать для себя и для других, не может стать субъектом коммуникации, не способен понимать ее смысл и значение. А поэтому он не может рассчитывать на получение преимуществ в постоянной жизненной конкуренции. Отсюда, усилия педагогов, психологов, философов должны быть направлены, в первую очередь, на развитие рефлексивных процедур, на формирование нового мышления, готового отбросить стереотипы, шаблоны под влиянием стремительно меняющегося мира.

За последнее время одной из главных проблем, активно обсуждаемых в философском, педагогическом сообществах, является проблема взаимодействия человека и информации. В системе превентивного образования большое значение приобретает самостоятельная работа по приобретению знания. В условиях самообразования индивид остается наедине с той информацией, которую он избирает и в которой есть потребность. При этом важно подчеркнуть, что речь идет не только о приемах и методах самостоятельного поиска информации, но и формировании отношения к приобретаемому знанию и самому себе.

Самостоятельное получение знаний предусматривает интеллектуальную самоотдачу. В таком знании отражается не только познаваемый объект, но и субъект, который познает, его заинтересованное, а не равнодушное отношение к знанию, его собственное толкование, обусловленное целым спектром индивидуальных характеристик (уровнем интеллектуального развития, ценностными ориентациями, личной оценкой и т. п.). Важным условием самообразования является также и самоконтроль, прогнозирование результата, средств его достижения. Все это стимулирует возникновение интереса к познавательной деятельности и к самому себе. В результате «разум претерпевает каскады кристаллизации своих знаний, своего таланта, своего мировоззрения, своих глубинных чувств энтузиазма и отчаяния, любви и ненависти, дерзости и смирения. Разум постоянно саморазрушается и самоструктурируется, погружается в темную бездну хаоса и вырывается из нее обновленным и просветленным» [84, 33].

Такой путь обретения знаний является более эффективным, чем репродуктивный, поскольку знание получает статус «личностного знания». Это означает, что оно «выстрадано» индивидом, а потому является более основательным, содержательным и таким, которое имеет большую ценность. Таким образом, у людей формируется новое отношение к информации, знанию, коммуникации, то есть к основным компонентам современного общества знания.

Экспоненциальный рост информации, приводящий к большим объемам ее в сетях, разная степень ее глубины и содержания затрудняют отбор и обработку значимого материала. Чем больше информации, тем интенсивнее идет обмен ею. Но в какой-то момент мы понимаем, что чем больше информации, тем в реальности ее меньше, поскольку огромный массив информации просто перестает восприниматься, так как человек физически и психологически не способен ее обработать. Информация не становится стимулом действия, ее циркуляция становится самоцелью. Это приводит к отчуждению знания.

Высокий динамизм современного мира приводит к проблеме потери смысла жизни человеком в быстротечном информационном пространстве. Постоянное обучение, необходимость постоянного усвоения новой информации делает жизнь похожей на автостраду, где необходимо мгновенно реагировать на динамику ситуации, тем самым превращая ее в калейдоскоп событий. Но превращение жизни в калейдоскоп освобождает ее от основной ценности – от смысла.

Наряду с такими основными направлениями модернизации образования как фундаментализация, развитие системы непрерывного образования и самообразования, необходимой предпосылкой осуществления масштабных трансформаций образовательного комплекса информационного общества является его гуманизация.

Принцип гуманизации. Многие мыслители, педагоги указывают на то, что современное образование, носящее сциентистский, технократический характер, ориентировано преимущественно на воссоздание и закрепление существующих экономических, социальных практик, на подготовку человеческих ресурсов для

экономики информационного общества. При этом главная задача – формирование и развитие личности – ушла с приоритетных позиций. С этим связаны многие проблемы в образовательной сфере, в том числе и в украинской. Главное противоречие современной системы образования в Украине заключается в провозглашении высоких гуманистических целей, для достижения которых она создавалась, и невозможности системы образования эффективно двигаться в этом направлении.

Принцип гуманизации становится ключевым, системообразующим среди других принципов превентивного образования. Он предполагает направленность, обращенность образования к человеку, приоритет общечеловеческих ценностей, жизни, здоровья, безопасности человека, создание максимально благоприятных условий для всестороннего свободного развития личности. Образование должно помочь человеку определиться, найти свое место и самого себя в жестоком мире постоянной конкуренции, отстаивать свое право на творческую самореализацию, раскрытие своих сущностных сил.

Эффективное решение отечественного образования невозможно без смещения акцентов в его структуре с естественной и технологической составляющей на гуманитарную, поскольку внимание только к физическому миру в ущерб миру духовному приводит к моральной деградации общества и отдельно взятого человека.

В отечественной системе образования наконец-то начали говорить о компетентности. Однако часто это делается начетнически и формально, без предложения новых технологий обучения. Компетентность предполагает достаточно высокий уровень развития практического мышления. Однако в действительности учебный процесс и в школе, и в вузе пока ориентирован на простое запоминание определенной информации.

Модель компетенции личности как цели образовательной системы предполагает:

- социальную компетентность, которая состоит в освоении правил и норм базовых социальных практик;
- осознание собственной социальной и культурной идентичности в историко-культурном горизонте;
- интеллектуальную и коммуникативную компетентность, которая состоит в способности рефлексировать собственную точку зрения, критически её проверять, изменять, соотносить её с другими точками зрения и умении использовать современные способы, формы и технологии коммуникации;
- мировоззренческую компетентность, которая предполагает толерантность к ценностям и нормам иных культур, принятие ценности социальной и культурной инициативы, принятие этических регулятивов, лежащих в основе ответственного поступка;
- профессиональную компетентность [206, 175].

В связи с этим возрастает роль гуманитарных дисциплин, особенно философских, в подготовке человека к будущему. Образование необходимо ввести в широкий социокультурный контекст. Преподавание естественнонаучных дисциплин должно быть гармонично сопряжено с

преподаванием социальногуманитарных и общекультурных. «Если специальные дисциплины делают студента специалистом, то философия и гуманитарные дисциплины формируют в нем личность – мыслящего и ответственного творца собственной жизни, гражданина своей страны. Человек, не приобщившийся к философии и гуманитарной культуре, оказывается не более чем роботом, действующим по вложенной в него кем-то программе и покорно подчиняющимся указаниям рекламы и средств массовой информации» [140, 22].

Обращение философии к смысложизненным проблемам особенно актуально в условиях стремительно меняющегося мира, появления новых опасностей и угроз, когда невозможно жить по старым привычкам, мыслить стандартно, когда прежние ценности утрачены. Человек оказывается в неоднозначной ситуации, требующей ответственного выбора. Философия способствует тем самым формированию личностного и гражданского сознания и самосознания.

К сожалению, большая ценность философии очень часто игнорируется на практике, при подготовке бакалавров и магистров, разработке философских оснований новой парадигмы образования. Хочется надеяться на то, что менеджеры в сфере образования осознают фундаментальную значимость для образования философских дисциплин, и они займут достойное место в программах подготовки человека к будущему. Философия, преподаваемая в высшей школе, должна сохранить за собой право ввести студента в мир теоретического мышления, смысложизненных проблем и предпочтений, без которых немислима подготовка европейски образованного человека с приоритетными ценностями человека и гражданина.

Таким образом, педагогическое образование проявляет себя как образование опережающее, отличающееся фундаментальностью, открытостью, направлено на выявление и поддержку творческих ресурсов и инновационных способностей студентов. Превентивное образование предполагает максимальное развитие творческих способностей человека, формирование сильной мотивации к самообразованию и саморазвитию в течение всей его жизни. Кроме того, такое образование направлено на подготовку специалиста, в котором гармонично соединены специальные профессиональные знания и гуманитарные ценности. Только в этом случае образованный человек будет способен решать сложные мировоззренческие проблемы, связанные с осуществлением ответственного нравственного, культурного выбора. Поэтому превентивное образование с полным основанием можно определить как гуманистически-инновационное.

Основным условием эффективности реализации превентивных принципов образования является готовность учителя к реализации новой парадигмы. Какова модель будущего учителя? Какие качества он должен выработать у себя за период учебы в вузе? Каким должен быть выпускник педагогического учебного заведения, чтобы выстоять в конкурентной борьбе и, придя в школу, соответствовать высокой должности?

Во-первых, высокий *профессионализм* учителя, знающего в совершенстве свой предмет: математик – математику, физик – физику, биолог – биологию и т.п.

«Образ учителя чем-то сродни бриллианту: чем больше граней, тем лучше он сияет. Но есть среди множества качеств личности педагога, своего рода, нормативное. Например, он должен основательно знать свой предмет» [105, 42]. Получение глубоких знаний по своей специальности с учетом современного уровня развития – одна из основных задач каждого будущего учителя. Темпы обновления знаний в настоящее время высокие. Их удвоение в ведущих отраслях науки происходит каждые 2-3 года. Это накладывает особую ответственность на каждого учителя за рост профессиональной компетентности, совершенствование навыков по сбору и обработке специальной информации, публикуемой в научных и периодических изданиях Украины, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Давняя истина: учитель живет, пока учится, учитель учится, пока живет. Этот девиз не только не утратил своего значения, но и превратился в острую социальную проблему. Застой в деле просвещения привел к тому, что стала разрушаться установка на ценность знания. Чем духовно богаче будет учитель, тем больше у него будет возможности настроить учеников на волну познания. Настоящий учитель, находясь в состоянии вечного ученичества, не передает знания учащимся, а учит их учиться. Содержание предметных дисциплин должно быть нацелено не на освоение определенного набора знаний, а на формирование целостной картины мира, освоение логики предметного материала. Надо помнить, что изучение предметных дисциплин – не самоцель, а средство развития личности ребенка.

Во-вторых, учитель должен овладеть *педагогическим мастерством*, совокупностью современных познавательных средств, принципов, методов и приемов обучения и воспитания, отлично знать педагогику и психологию, владеть широким кругом профессиональных умений и навыков. Нам нужны педагоги, глубоко знающие свой предмет, владеющие разнообразными педагогическими приемами, имеющие основательную психолого-педагогическую подготовку. Но и этого мало. Нужна эрудиция, культура, жажда знаний, стремление к творчеству. Педагогическое мастерство – не что иное, как доведенная до высокой степени совершенства обучающая и воспитательная умелость, которая отражает отшлифованность методов и приемов применения психолого-педагогической теории на практике, благодаря чему обеспечивается высокая эффективность учебного и воспитательного процесса.

Учитель должен учиться педагогике сотрудничества, строить новые отношения с учениками, родителями, общественностью, овладевать педагогической технологией, в содержание которой в качестве составляющей входит так называемая педагогическая техника: искусство владения психофизическим аппаратом (голосом, мимикой, пластикой и т.п.). Одним из элементов педагогической технологии является умение профессионально разрешать конфликт. Это неизбежное и необходимое условие совершенствования личности учителя. В серьезном конфликте, если это не ссора, не склока и не скандал, оба субъекта обогащаются духовно, преодолевая противоречия позиций, взглядов, мнений, интересов.

Педагогическое мастерство может проявляться в различных сферах деятельности учителя. Оно прежде всего связано с выработкой речевой

культуры, мимики, жестов. Приятный, хорошо поставленный и располагающий к восприятию объясняемого материала тембр голоса, строгая логика и аргументированность суждений при изложении знаний, включение в объяснение ярких примеров и фактов, выделение с помощью интонации главных положений, которые должны быть усвоены учащимися, – все это слагаемые педагогического мастерства.

В-третьих, учитель должен быть *творческой* личностью, ему должно присуще стремление к инновациям. Творчество учителя ассоциируется с созданием качественно новых культурных, материальных и духовных ценностей. Педагогическое творчество содержит элементы новизны, которые чаще всего связаны не столько с продуцированием новых идей и принципов обучения и воспитания, сколько с видоизменением приемов учебно-воспитательной работы, их некоторой модернизацией. Педагогическое творчество во многом зависит от старательности учителя, его пытливости и стремления искать более совершенные пути обучения и воспитания [110, 13–14].

Таким образом, современного учителя должно отличать постоянное стремление к творчеству, мастерству, новаторству. Искусство современного учителя, очевидно, и состоит в том, чтобы с высоты своей образованности и жизненной мудрости уметь понимать ребенка, природу детства. Только понимая и принимая многообразный и противоречивый мир мыслей, переживаний, чувств детей, учитель сумеет направить их на путь познания, воодушевит их на добрые дела.

В-четвертых, важнейшим компонентом современного учителя является высокая *нравственность и культура*. Учитель, кроме профессиональных знаний и умений, должен обладать огромным духовным, нравственным, этическим потенциалом, такими человеческими качествами, как трудолюбие, доброта, любовь к ближнему, сострадание, милосердие. Учитель должен быть идеалом, образцом по практической реализации таких моральных категорий, как долг, совесть, честь, проявлять терпимость к другому образу жизни, мысли.

Ведущими элементами духовной культуры признаны начитанность, знание отечественного и мирового искусства, понимание многообразия мира, быта людей, их традиций, знание путей развития человечества, то есть мировой и отечественной истории, владение иностранными языками. Учитель должен владеть технологиями научного поиска, обладать инновационной мобильностью, под которой понимается «владение иностранными языками и компьютерными технологиями» [159, 11].

Педагогическая культура – это интегральное качество личности учителя, проектирующее его общую культуру в профессиональную сферу, это синтез высокого профессионализма и внутренних свойств педагога, владение методикой преподавания и наличие культуротворческих способностей. Это мера творческого освоения и преобразования накопленного человечеством опыта. Учитель, обладающий высоким уровнем педагогической культуры, имеет хорошо развитое педагогическое мышление и сознание, обладает творческим потенциалом и является сосредоточием всемирного культурно-исторического опыта.

Что является высшей ценностью для учителя – духовные идеалы добра, справедливости, человечности и т.д. или вещи? В условиях перехода к рыночным отношениям стал велик соблазн культа «вещизма» – иномарки, дачи, поклонение золотому тельцу и др. Конечно, учитель должен иметь квартиру, хорошо одеваться, нормально питаться, но главное для него – это духовная культура.

В настоящее время серьезными проблемами стали подготовка учителей, повышение их общей и педагогической культуры. Низкая заработная плата, невысокий социальный статус сделали профессию учителя малопривлекательной для молодых людей. Многие из них, получив диплом, не хотят работать в школе. Постепенно ряды педагогов стали пополняться людьми низкой профессиональной подготовки и культуры. Теперь учителя и вузовские преподаватели испытывают настоящий культурный голод, они устали от борьбы, конфронтации, митинговой бестолковщины и политиканства.

В-пятых, *любовь к детям* – важнейшее качество учителя. Эта труднейшая профессия требует от человека, посвятившего ей жизнь, постоянного творческого горения, огромной душевной щедрости, любви к детям, безграничной верности делу. Учитель – ваятель духовного мира юной личности. По существу, в этих словах сформулирован и социальный статус учителя, определены его место и роль в процессе перестройки школы и обновления общества.

Быть учителем – не только великая честь, но и великая ответственность, и нельзя себе представить педагога, тем более молодого, без вдохновения в труде, без таланта любви к детям и к своему благородному и трудному делу. Учитель никогда не должен забывать простую, но в тоже время великую истину: чтобы быть хорошим учителем, надо прежде всего любить того, кому преподаешь. Учительская профессия в самом высоком смысле гуманистична, так как учитель формирует природу человека. Педагог-гуманист Я. Корчак пишет: «Воспитатель, который не сковывает, а освобождает, не подавляет, а возносит, не комкает, а формирует, не диктует, а учит, переживает вместе с ребенком много вдохновляющих минут» [91, 106].

В-шестых, специфичность содержания педагогического образования должна выражаться в овладении широкими *человековедческими* знаниями, педагогической антропологией. Оно должно давать системное знание о человеке как субъекте образовательного процесса, включающего образование и воспитание. Поэтому содержательная реформа педагогического образования должна быть связана с отказом от старой педагогической парадигмы «Знай свой предмет и излагай его» и ее редукции («Знай методику преподавания и следуй ей неукоснительно») и с ориентацией на новую парадигму: «Знай, что развивается в твоём ученике, и сумей это обеспечить».

Определяя качество учебно-воспитательной работы учителя, обычно имеют в виду осмысленность, глубину и прочность знаний учащихся, их умственное развитие, нравственную и эстетическую воспитанность. И это правильно, ибо эффективность деятельности может быть оценена только по ее результатам.

Есть просто умелый учитель, который работает на обычном профессиональном уровне, и есть тот, кто проявляет высокие педагогические

умения, мастерство и творчество, своими находками обогащает искусство обучения и воспитания. Есть и преподаватели, которые поднимаются до уровня педагогического новаторства, вносят существенные изменения в школьную практику. Подлинных педагогов-новаторов не так много, и появляются они не часто. Таким образом, ступенями роста профессиональной педагогической деятельности учителя являются: педагогическая умелость, педагогическое мастерство, педагогическое творчество и педагогическое новаторство.

В-седьмых, функцию стратегического компаса в деятельности учителя выполняет *научное мировоззрение*.

Мировоззрение – это система обобщенных взглядов на мир в целом, место человека в нем, его отношение к окружающей действительности и обусловленная этой системой знаний жизненная позиция человека: идеалы, цели, убеждения и принципы познавательной и практической деятельности. Мировоззрение в значительной степени определяет принципы поведения и деятельности учителя, формирует его идеалы, моральные нормы, социальные и политические ориентации. Это своего рода духовная призма учителя, сквозь которую воспринимается и переживается все окружающее [167, 59-60].

К сожалению, на сегодняшний день оказалась расшатанной система общественных идеалов, и молодой человек оказался перед проблемой мучительного выбора: следовать ли накатанным путем конформизма или принять ответственное решение и реализовать его согласно внутренней этической установке и органической потребности самосовершенствования. Функцию стратегического ориентирования в повседневной жизни студента, учителя выполняет научное мировоззрение, формирование которого и является одной из важнейших задач всего учебно-воспитательного процесса в вузе [191, 40].

Таковы основные компоненты оптимальной модели учителя. Все они диалектически связаны между собой, отсутствие какого-нибудь из них будет негативно сказываться на практической и теоретической работе. Эта модель не статичная, а динамическая, так как каждый ее элемент находится в постоянном изменении и развитии. Поэтому предела в совершенствовании профессионального и педагогического мастерства, повышении культуры, формировании научного мировоззрения не существует. И требуется систематическая, целенаправленная работа по развитию всех компонентов личности учителя.

С другой стороны, каждый преподаватель педагогического вуза (от ассистента до ректора), с учетом своей специальности и занимаемой должности, обязан четко представлять механизмы реализации этой модели ежедневно, на каждом занятии (лекции, семинаре, практическом занятии и др.), чтобы по окончании из университета были максимально сформированы эти качества личности учителя.

Главными задачами отечественной школы являются развитие творческих способностей и талантов, обеспечение равных условий для качественного обучения, развития и воспитания всех детей, в том числе и с ограниченными возможностями здоровья. Для решения этих задач нужен новый учитель,

открытый к интересам учеников и способный к инновационным изменениям в школе, социуме и собственной педагогической деятельности.

Итак, социальный заказ педагогическому образованию в глобальном мире состоит в том, чтобы обеспечить подготовку новой генерации учителей, способных работать с процессами развития и осуществлять педагогическую поддержку творческого потенциала, инновационных способностей, духовно-нравственной культуры своих учащихся. Для выполнения этой миссии необходимо кардинально изменить концепцию и тип действующего педагогического образования, осуществить переход от информационного образования адаптивного типа к личностно-развивающему образованию превентивного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Р.Ф. Абдеев. – М. : Владас, 1994. – 336 с.
2. Абрамов М. Г. Самосознание подростков в эпоху Интернета / М. Г. Абрамов // Человек. – 2010. – № 2. – С. 65–70.
3. Агарков С. Т. Эволюционная теория и нарциссизм / С. Т. Агарков // Философские науки. – 2010. – № 4. – С. 94–98.
4. Акопян К. З. Пределы глобализации / К. З. Акопян / Институт микроэкономики. – М. : 2002. – С.
5. Алферов Ж. Новое направление подготовки «Нанотехнология» / Ж. Алферов, Ю. Таиров, М. Асталов // Высшее образование в России. – 2004. – № 6. – С. 82–90.
6. Андрущенко В. Інформаційні технології в системі інноваційної освіти / В. Андрущенко, А. Олійник // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 5–15.
7. Андрущенко В.П. Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю / В. П. Андрущенко. – К. : Знання України, 2005. – 804 с.
8. Андрущенко В.П. Філософія освіти ХХІ століття: пошук пріоритетів / В. П. Андрущенко // Філософія освіти. – 2005. – № 1. – С. 5–17.
9. Аршинов В. И. Социальное измерение NBIC-междисциплинарности / В. И. Аршинов, В. Г. Горохов // Философские науки. – 2010. – № 6. – С. 22–35.
10. Артюхов И. В. Трансгуманизм: философские истоки и история возникновения / И. В. Артюхов // Новые технологии и продолжение эволюции человека? – М. : ЛКИ, 2008. – С. 31–45.
11. Астафьева О. Н. Синергетический дискурс современных информационно-коммуникативных процессов / О. Н. Астафьева // Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного знания. – М. : Прогресс-Традиция, 2004. – С. 418–443.
12. Афанасьев М. Інформаційні технології в навчальному процесі / М. Афанасьев, Я. Романова // Вища школа. – 2010. – № 10. – С. 49–63.
13. Баландин Р. К. Ноосфера и техносфера / Р. К. Баландин // Вопросы философии. – 2005. – № 6. – С. 107–116.
14. Барзинский В. П. Грядущее совершается сегодня / В. П. Барзинский // Тайны прошлого. – 2010. – № 23. – С. 16–17.
15. Бездухов В. П. Этико-педагогический подход к формированию ценностных ориентаций будущего учителя и ориентиры его развития / В. П. Бездухов, О. К. Позднякова // Педагогика. – 2010. – № 6. – С. 15–27.
16. Белл Д. Социальные рамки информационного общества / Д. Белл // Новая технократическая волна на Западе. – М. : Прогресс, 1986. – С. 330–342.
17. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл. – М. : Academia, 2004. – С. 661.
18. Белл Д., Иноземцев В. Л. Эпоха разобщенности. Размышления о мире ХХІ века / Д. Белл. – М. : Центр исследования постиндустриального общества, 2007. – 304 с.

19. Бердяев Н. А. Царство духа и царство кесаря / Н. А. Бердяев. – М. : Республика, 1995. – 384 с.
20. Бернал Д. Наука в истории общества / Джон Бернал. – М. : Ин. лит-ра, 1956. – 736 с.
21. Берулава Г. А. Методологические основы развития системы высшего образования в информационном обществе / Г. А. Берулава, М. Н. Берулава // Педагогика. – 2010. – № 4. – С. 11–17.
22. Бек У. Общество риска. На пути к другому модерну / У. Бек. – М. : Прогресс-Традиции, 2000. – 384 с.
23. Бехманн Г. Общество знания – краткий обзор теоретических поисков / Г. Бехманн // Вопросы философии. – 2010. – № 2. – С. 113–126.
24. Бехманн Г. Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знания / Г. Бехманн. – М. : Логос, 2010. – 248 с.
25. Биотехнология и общество. Сборник материалов фьюрума «Биотехнология и общество», ассоциированное мероприятие II международного конгресса «ЕвразияБио», 12 апреля 2010 г. Москва. – М. : Когито-Центр, 2010. – 159 с.
26. Богатова В. А. Научно-педагогическое обеспечение оценки качества образования / В. А. Богатова // Педагогика. – 2010. – № 1. – С. 6–10.
27. Бостром Н. Угрозы существованию: анализ сценариев человеческого вымирания и других подобных опасностей / Н. Бостром // Новые технологии и продолжение эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего. – М. : ЛКИ, 2008. – С. 226–274.
28. Бритков В. Б. Информационные технологии в национальном и мировом развитии / В. Б. Бритков, С. В. Дубовский // ОНС. – 2000. – № 1. – С. 50–57.
29. Буданов В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании / В. Г. Буданов. – М. : ЛИБРИКОМ, 2009. – 240 с.
30. Будущее науки в XXI веке. Следующие пятьдесят лет / Под ред. Д. Брокмана. – М. : АСТ, 2008. – 255 с.
31. Бузгалин А. В. «Постиндустриальное общество» – тупиковая ветвь социального развития? / А. В. Бузгалин – Вопросы философии. – 2002. – № 5. – С. 26–43.
32. Бригт Г. Х. Логика и философия в XX в. / Г. Х. Бригт // Вопросы философии. – 1999. – № 8. – С. 89.
33. Брукс Р. Объединение плоти и машин // Будущее науки в XXI веке. Следующие пятьдесят лет / Под ред. Д. Брокмана. – М. : АСТ, 2008. – С. 159–167.
34. Вернадский В. И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление / В. И. Вернадский. – М. : Наука, 1991. – 271 с.
35. Виндж В. Технологическая Сингулярность (перевод Олег Данилов) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<<http://www.computerra.ru/think/35636/>>.
36. Виртуальная реальность: философские и психологические проблемы / Под ред. Н. А. Носова. – М. : 1997. – 187 с.

37. Воеводин В. Каков проект – таков масштаб / В. Воеводин // Поиск. – 2010. – № 50. – С. 10–11.
38. Войцехович В. Э. Риски, порождаемые современными технологиями / В. Э. Войцехович // Биотехнология и общество. Сборник материалов фьюрума «Биотехнология и общество», ассоциированное мероприятие II международного конгресса «ЕвразияБио», 12 апреля 2010 г. Москва. – М. : Когито-Центр, 2010. – С. 36–38.
39. Всероссийская междисциплинарная конференция «Философия искусственного интеллекта» // Вопросы философии. – 2005. – № 9. – С. 173–182.
40. Гапова Е. Информационные технологии, глобализация, её герои и их женщины / Е. Гапова // Гендерные исследования. – 2003. – № 7–8. – С. 13–14.
41. Гардашук Т. В. Плюрализм экообразования в контексте новой философии образования / Т. В. Гардашук // Наука и образование:… – К. : ПАРАПАН, 2008. – С. 281–292.
42. Голдберг Э. Управляющий мозг: лобные доли, лидерство и цивилизация / Э. Голдберг. – М. : Смысл, 2003. – С. 3–26.
43. Горбачев В. В. Концепции современного естествознания / В. В. Горбачев. – М. : Миры образования, 2003. – 592 с.
44. Горохов В. Г. Оценка социальных рисков технологических инноваций / В. Г. Горохов, М. Декер // Вопросы философии. – 2011. – № 10. – С. 176–181.
45. Горохов В. Г. Трансформация понятия «Машина» в нанотехнологии / Горохов В. Г. // Вопросы философии. – 2009. – № 9. – С. 97–115.
46. Горохов В. Г. Роль фундаментальных исследований в развитии новейших технологий / В. Г. Горохов, А. С. Сидоренко // Вопросы философии. – 2009. – № 3. – С. 67–76.
47. Гребенев И. В. Фундаментальная научная подготовка учителя как основа его профессиональности / И. В. Гребенев, Е. В. Чупрунов // Педагогика. – 2010. – № 8. – С. 65–69.
48. Гроф С. Революция сознания: трансатлантический диалог / С. Гроф, Э. Ласло, П. Рассель. – М. : АСТ, 2004. – 248 с.
49. Грунвальд А. Наночастицы и принцип предосторожности / А. Грунвальд // Философские науки. – 2010. – № 6. – С. 54–69.
50. Гуревич П. С. Деантрологизация человека / П. С. Гуревич // Вопросы философии. – 2009. – № 3. – С. 19–32.
51. Гэлбрейт Д. Новое индустриальное общество / Д. Гэлбрейт. – М. : АСТ, СПб, 2004. – 602 с.
52. Давидович В. Е. В зеркале философии / В. Е. Давидович. – Ростов-на-Дону, Феникс, 1997. – 448 с.
53. Диев В. С. Управление. Философия. Общество / В. С. Диев // Вопросы философии. – 2010. – № 8. – С. 35–41.
54. Добронравова И. С. Постнеклассические практики повседневности: преимущества синергетического контекста обсуждения / И. С. Добронравова // Практична філософія. – 2010. – № 2. – С. 24–29.

55. Добронравова И. С. Философия науки как практическая философия: ситуация постнеклассики и возможности свободы / И. С. Добронравова // Практична філософія. – 2009. – № 1. – С. 43–54.
56. Дрекслер Э. Машины созидания. Грядущая эра нанотехнологии / Э. Дрекслер. – М.: Букс, 1986. – 184 с.
57. Євнух О. Освіта і наука: час еволюції / О. Євнух // Вісник НАН України. – 2010. – № 9. – С. 3–11.
58. Емелин В. А. Технологические соблазны информационного общества: предел внешних расширений человека / В. А. Емелин, А. Ш. Тхостов // Вопросы философии. – 2010. – № 5. – С. 84–90.
59. Жукова Е.А. Hi-Tech: феномен, функции, формы / Е.А. Жукова. – Томск, Том. гос. пед. ун-т, 2007. – 376 с.
60. Журавлева Е. Ю. Научно-исследовательская инфраструктура Интернет / Е. Ю. Журавлева // Вопросы философии. – 2010. – № 8. – С. 155–165.
61. Зотов А.Ф. Научная рациональность: история, современность, перспективы / А.Ф. Зотов // Вопросы философии. – 2011. – № 5. – С. 5–18.
62. Иванов Д. Общество как виртуальная реальность // Информационное общество / Д. Иванов. – М. : АСТ, 2004. – С. 355–427.
63. Иноземцев В. Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы / В. Л. Иноземцев. – М. : Логос, 2000. – 304 с.
64. Иноземцев В. Л. Вестернизация как глобализация и «глобализация» как американизация / В. Л. Иноземцев // Вопросы философии. – 2004. – № 4. – С. 58–69.
65. Интеллект и информационные технологии. Круглый стол Института философии РАН и журнала «Человек» // Человек. – 2009. – № 1. – С. 79–91.
66. Интеллект. Особистість. Цивілізація. – Донецьк, 2010. – Випуск 8. – 510 с.
67. Информация // Советский энциклопедический словарь. – М. : Советская энциклопедия, 1987. – 499 с.
68. Казначеев В. П. Космопланетарный феномен человека: проблемы комплексного изучения / В. П. Казначеев, Е. Л. Спирин. – Новосибирск, Наука, Сибирское отделение, 1991. – 304 с.
69. Кайку М. Візії: як наука змінить ХХІ сторіччя / М. Кайку. – Львів: Літопис, 2004. – 544 с.
70. Канке В. А. Концепции современного естествознания / В. А. Канке. – М. : Логос, 2002. – 368 с.
71. Кант И. Соч. в 6 т. – М. : Мысль, 1965. – Т. 4. – Ч. 1. – С. 410–420.
72. Капица С. П. Синергетика и прогнозы будущего / С. П. Капица, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. – М. : УРСС, 2001. – 288 с.
73. Кармин А. Философия культуры в информационном обществе: проблемы и перспективы / А. Кармин // Вопросы философии. – 2006. – № 2. – С. 52–60.
74. Карпов А. О. Современное образование и знание / А. О. Карпов // Философские науки. – 2010. – № 4. – С. 126–138.

75. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. – М. : ГУВШЭ, 2000. – С. 3–350.
76. Кастельс М. Галактика Интернет: размышления об Интернете, бизнесе и обществе / М. Кастельс. – Екатеринбург: У-Фактория, 2004. – 328 с.
77. Кауфман С. Что такое жизнь? // Будущее науки в XXI веке. Следующие пятьдесят лет / Под ред. Д. Брокмана. – М. : АСТ, 2008. – С. 112–127.
78. Кибернетика: ожидаемая и неожиданная // Под ред. Н. Б. Прокофьева. – М. : Наука, 1968. – С. 284–292.
79. Кізіма В. Ідея та принципи постнекласичної освіти / В. Кізіма // Вища освіта України. – 2003. – № 2. – С. 20–30.
80. Киселев Г.С. «Тайна прогресса» и возможность истории / Г.С. Киселев // Вопросы философии. – 2009. – № 2. – С. 3–19.
81. Кисельов М. М. Практична філософія та сучасність / М. М. Кисельов // Практична філософія. – 2009. – № 1. – С. 21–29.
82. Киященко Н. И. Культура гражданского общества // Вопросы философии / Н. И. Киященко. – 2010. – № 10. – С. 62–66.
83. Князева Е. Н. Как возможно мышление о сложном и управление сложностью? / Е. Н. Князева // Вопросы философии. – 2010. – № 10. – С. 81–84.
84. Князева Е. Н. Нелинейная паутина познания / Е. Н. Князева // Человек. – 2006. – № 2. – С. 21–33.
85. К обществам знания. – Париж, ЮНЕСКО, 2005. – 238 с.
86. Коваль Т.И. «Геном человека»: эффекты и противоречия // Биотехнология и общество. Сборник материалов фьюрума «Биотехнология и общество», ассоциированное мероприятие международного конгресса «ЕвразияБио», 12 апреля 2010 г. Москва. – М. : Когито-Центр, 2010. – С. 76–78.
87. Колпаков В. Общество знания / В. Колпаков // Вопросы философии. – 2008. – № 4. – С. 18–25.
88. Комаров В. Н. Тайны пространства и времени / В. Н. Комаров. – М. : Вече, 2000. – С. 283–286.
89. Корсак К. XXI століття: ноорозвиток людства і порятунок від от коллапсу на базі ноотехнологій / К. Корсак // Практична філософія. – 2011. – № 3. – С. 55–63.
90. Корсак К. Формування філософії нанотехнології і освіта України / К. Корсак // Філософія освіти. – 2005. – № 1. – С. 126–134.
91. Корчак Я. Избранные педагогические сочинения / Я. Корчак. – М. : Просвещение, 1979. – С. 106–109.
92. Косарев В. В. Влияние высоких технологий на ход глобализации / В. В. Косарев, В. Прайд // Новые технологии и продолжения эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего. – М. : ЛКН, 2008. – С. 122–140.
93. Кочетков В. В. К вопросу о генезисе постиндустриального общества / В. В. Кочетков, Л. Н. Кочеткова // Вопросы философии. – 2010. – № 2. – С. 23–33.

94. Краевский В. В. Науки об образовании и наука об образовании / В. В. Краевский // Вопросы философии. – 2009. – № 3. – С. 77–83.
95. Кричевский Г. С учетом тренда / Г. Кричевский, М. Семин, И. Федотова // Поиск. – 2010. – № 10. – С. 9.
96. Кузнецов В. И. Общая химия: тенденции развития / В. И. Кузнецов. – М. : Наука, 1989. – С. 160-175.
97. Кун Т. Структура научной революции / Т. Кун. – М. : АСТ, 2001. – 608 с.
98. Курцвейль Р. Сингулярность уже близка / Р. Курцвейль. – М. : 2005. – С. 12–19.
99. Кутырев В. А. Философия трансгуманизма / В. А. Кутырев. – Нижний Новгород, НГУ, 2010. – 85 с.
100. Кутырев В. А. Культура и технология / В. А. Кутырев. – М. : Прогресс-Традиция, 2001. – 200 с.
101. Лазарев Ф.В. Оправдание мудрости / Ф.В. Лазарев, М.К. Трифанова. – Киев-Симферополь, Синтагма, 2011. – 552 с.
102. Ланье Д. Потолок сложности // Будущее науки в XXI веке. Следующие пятьдесят лет / Под ред. Д. Брокмана. – М. : АСТ, 2008. – С. 206–214.
103. Ласло Э. Макросдвиг / Э. Ласло. – М. : АСТ, 2004. – С. 20–28.
104. Лебедев С. А. Ноосферная картина мира / С. А. Лебедев, А. И. Панченко // Человек. – 2010. – № 5. – С. 5–18.
105. Левицкий М. Л. Профессиональная подготовка учителя / М. Л. Левицкий // Педагогика. – 1993. – № 3. – С. 40–49.
106. Ледукс Д. Разум, мозг и личность // Будущее науки в XXI веке. Следующие пятьдесят лет / Под ред. Д. Брокмана. – М. : АСТ, 2008. – С. 206–214.
107. Лейбин В.М. Роль информационно-коммуникативных технологий в изменении отношений между воображением, символическим и реальным / В.М. Лейбин // Вопросы философии. – 2011. – № 6. – С. 93–102.
108. Лекторский В.А. Философия, общество знания и перспективы человека / В.А. Лекторский // Вопросы философии. – 2010. – № 8. – С. 30–34.
109. Лем С. Сумма технологии / С. Лем. – М. : СПб, Terra Fantastica, 2002. – С. 149–617.
110. Лемківський К. Якісна освіта – запорука самореалізації особистості / К. Лемківський // Вища школа. – 2010. – № 1. – С. 5–14.
111. Лесков Л. В. Наука как самоорганизующая система / Л. В. Лесков // ОНС. – 2003. – № 4. – С. 140–149.
112. Лесков Л. В. Нелинейная Вселенная / Л. В. Лесков. – М. : Экономика, 2003. – 436 с.
113. Летов О. В. Человек и «сверхчеловек»: этические аспекты трансгуманизма / О. В. Летов // Человек. – 2009. – № 1. – С. 19–25.
114. Локтев В. Биоэтика и псевдонаука / В. Локтев, И. Трахтенберг // Вісник НАН України. – 2010. – № 10. – С. 47–53.

115. Лукьянец В. С. Вызовы тысячелетия наукоемких технологий / В. С. Лукьянец // Практична філософія. – 2008. – № 3. – С. 5–16.
116. Лукьянец В. С. Наука нового века. Гуманитарные трансформации / В. С. Лукьянец // Наука и образование: современные трансформации. – К. : ПАРАПАН, 2008. – С. 8–36.
117. Лукьянец В. С. Наукоемкое будущее. Философия нанотехнологии / В. С. Лукьянец // Практична філософія. – 2003. – № 3. – С. 10–27.
118. Лукьянец В. С. Этическая парадоксальность фундаментальной науки коллайдерного века / В. С. Лукьянец // Практична філософія. – 2009. – № 3. – С. 3–13.
119. Лукьянец В.С. Наука нового века: Смена оснований индустрии научного прогноза / В. С. Лукьянец // Практична Філософія. – 2010. – № 3. – С. 11–19.
120. Лутай В.С. Синергетическое «универсальное послание» И. Пригожина человечеству и метод его реализации / В.С. Лутай. – К. : ПАРАПАН, 2010. – 256 с.
121. Майцнер К. Вызовы сложности в XXI веке / К. Майцнер // Вопросы философии. – 2010. – № 10. – С. 84–98.
122. Макаров В. Л. Становится ли человеческое общество стабильнее / В. Л. Макаров // Вопросы философии. – 2010. – № 8. – С. 17–22.
123. Малинецкий Г.Г. Новая реальность. Биотехнологический вызов / Г.Г. Малинецкий // Биотехнология и общество. – М. : Когито-Центр, 2010. – С. 96–106.
124. Мануйлов В. Современные технологии в инженерном образовании / В. Мануйлов, М. Благовещенская // Высшее образование России. – 2003. – № 3. – С. 118–123.
125. Мамчур Е.А. Фундаментальная наука и современная технология / Е.А. Мамчур // Вопросы философии. – 2011. – № 3. – С. 80–90.
126. Медушевский А. Н. Когнитивно-информационная теория как новая философская парадигма гуманитарного познания / А. Н. Медушевский // Вопросы философии. – 2009. – № 10. – С. 70–92.
127. Меркулов И. П. Когнитивная наука / И. П. Меркулов // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. Институт философии РАН. – М. : Канон-Плюс, 2009. – С. 364-365.
128. Меськов В. С. Мир информации как тринитарная модель Универсума. Постнеклассическая методология когнитивной деятельности / В. С. Меськов, А. А. Мамченко // Вопросы философии. – 2010. – № 5. – С. 57–68.
129. Мищенко А. В. Апгрейд в сверхлюди / А. В. Мищенко. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 168 с.
130. Моисеев Н. Н. Быть или не быть человечеству? / Н. Н. Моисеев – М., 2000. – С. 23–147.
131. Мороз О. Я. Исторические судьбы Homo sapiens в контексте развития искусственного интеллекта, эволюции сингулярных технологий /

- О. Я. Мороз // Наука и образование: Современные трансформации. – К. : ПАРАПАН, 2008. – С. 89–113.
132. Назаретян А. П. Смыслообразование как глобальная проблема современности: синергетический взгляд / А. П. Назаретян // Вопросы философии. – 2009. – № 5. – С. 3–19.
133. Назаретян А. П. Цивилизационные кризисы в контексте универсальной истории / А. П. Назаретян. – М. : ПЕР СО, 2001. – 239 с.
134. Налимов Е. В. Размышления о путях развития философии / Е. В. Налимов // Вопросы философии. – 1993. – № 9. – С. 88.
135. Нарайкин О. Вклад в уклад / О. Нарайкин // Поиск. – 2010. – № 51. – С. 9.
136. Нариньяни А. С. Между эволюцией и сверхвысокими технологиями: новый человек ближайшего будущего / А. С. Нариньяни // Вопросы философии. – 2008. – № 4. – С. 3–17.
137. Наука и образование: современные трансформации. – К. : ПАРАПАН, 2008. – 328 с.
138. Нейсбит Д. Мегатренды / Д. Нейсбит. – М.: АСТ, 2003. – 380 с.
139. Нейсбит Д. Высокая технология, глубокая гуманность / Д. Нейсбит, Н. Нейсбит. – М. : АСТ, 2005. – 381 с.
140. Никифоров А. Л. Философия в системе высшего образования / А. Л. Никифоров // Вопросы философии. – 2007. – № 6. – С. 17–23.
141. Ніколаєнко С. Якісна освіта – запорука самоорганізації особистості / С. Ніколаєнко // Освіта України. – 10 серпня 2007. – 34 с.
142. Ницше Ф. По ту сторону добра и зла / Ф. Ницше // Вопросы философии. – 1989. – № 5 – С. 126–147.
143. Новые технологии и продолжение эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего. – М. : ЛКИ, 2008. – 320 с.
144. Осипов Н.Е. Содержание и методологическая роль категории «социальная технология» в условиях целостности общества / Н.Е. Осипов // Вопросы философии. – 2011. – № 6. – С. 16–22.
145. Острейковский В.А. Информатика / В.А. Острейковский. – М. : Мысль, 2003. – С.10–20.
146. От редакции. На пути к нанотехнологической парадигмы // Философские науки. – 2008. – № 1. – С. 25–27.
147. Петрунин Ю.Ю. От тайного знания к нейрокомпьютеру. Очерки по истории искусственного интеллекта [Электронная версия]. Режим доступа: <<http://exam.tonisk.ru/stasandr/whatisii.htm>>.
148. Печчеи А. Человеческие качества / А. Печчеи. – М. : Прогресс, 1985. – 312 с.
149. Пінчук Є. А. Філософський погляд на культурні традиції освіти в Україні та шляхи її модернізації / Є. А. Пінчук // Практична філософія. – 2009. – № 3. – С. 58–63.
150. Пирожкова С.В. Предвидение и его эпистемологические основания / С.В. Пирожкова // Вопросы философии. – 2011. – № 11. – С. 79–92.

151. Попова О. Б. Освіта в трансформаційному просторі: пошук методологічного дискурсу / О. Б. Попова // Практична філософія. – 2008. – № 3. – С. 31–37.
152. Прайд В. Феномен NBIC-конвергенции. Реальность и ожидания / В. Прайд // Философские науки. – 2008. – № 1. – С. 97–116.
153. Пригожин И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М. : Прогресс, 1986. – 432 с.
154. Прудюс С. Д. Информационные аспекты сознания / С. Д. Прудюс // Человек. – 2010. – № 4. – С. 167–180.
155. Ракитов А. И. Философия компьютерной революции / А. И. Ракитов. – М. : Наука, 1991. – 287 с..
156. Расширяется спектр когнитивных наук // Поиск. – 2011. – № 25 от 24 июня. – С. 8.
157. Ратнер М. Нанотехнология: простое объяснение гениальной идеи / М. Ратнер // М. Ратнер. – М. : Вильямс, 2004. – 240 с.
158. Ревко П.С. Искусственные интеллектуальные системы и повседневная жизнь человека / П.С. Ревко. – Таганрог, ТТИУФУ, 2009. – 130 с.
159. Резник С. Дайте ориентиры / С. Резник // Поиск. – 2010. – № 43. – С. 11.
160. Рейман Л.Д. Информационное общество и роль телекоммуникаций в его становлении / Л.Д. Рейман // Вопросы философии. – 2001. – № 3. – С. 3–9.
161. Руденский О.В. Инновационная цивилизация XXI века: конвергенция и синергия NBIC-технологий / О.В. Руденский, О.П. Рыбак – М. : 2010. – Инфор. аналит. бюл. № 3. – 86 с.
162. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех / М. Рыбалкина. – М. : Nanonewnet.ru, 2005. – 444 с.
163. Савельева М. Ю. Роль понятия «эволюция» в формировании современных философских представлений о человеке / М. Ю. Савельева // Практична філософія. – 2010. – № 1. – С. 70–75.
164. Саветов Б. Я. Информационные технологии / Б. Я. Саветов, В.В. Цекановский. – М. : Высшая школа, 2003. – С. 44–50.
165. Савостьянова М. В. Аксиологический анализ парадигмальной науки или о роли ценностей в науке / М. В. Савостьянова. – К. : ПАРАПАН, 2009. – 260 с.
166. Садовничий В. А. Знание и мудрость в глобализирующемся мире / В. А. Садовничий // Вопросы философии. – 2006. – № 2. – С. 2–14.
167. Сафонова І. Підготовка майбутнього вчителя до виховання превентивної діяльності – важлива складова професійного зростання / І. Сафонова // Вища школа. – 2010. – № 9. – С. 57–62.
168. Сачков Ю.В. Развитие научного метода и вертуалистика // Вертуалистика: экзистенциальные и эпистемологические аспекты / Ю.В. Сачков. – М. : Прогресс-Традиция, 2004. – С. 186–207.
169. Синергетика: перспективы, проблемы, трудности (материалы «круглого стола») // Вопросы философии. – 2006. – № 9. – С. 3–33.

170. Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного знания. – М. : Прогресс-Традиция, 2004. – 560 с.
171. Сорас Д. Кризис мирового капитализма. Открытое общество в опасности / Д. Сорас. – М. : ИНФРА, 1999. – 262 с.
172. Степин В. С. Наука и философия / В. С. Степин // Вопросы философии. – 2010. – № 8. – С. 58–75.
173. Степин В. С. Теоретическое знание / В. С. Степин. – М. : Наука, 2000. – С. 645–646.
174. Степин В. С. Саморазвивающаяся система и постнеклассическая рациональность / В. С. Степин // Вопросы философии. – 2003. – № 3. – С. 10–27.
175. Стрельник О. Н. Концепция современного естествознания / О. Н. Стрельник. – М. : Юрайт, 2003. – С. 96–209.
176. Такер Ю. Комната ожидания Дарвина / Ю. Такер // Современное общество и геномная культура. – Калининград, 2004. – С. 74–83.
177. Техника // Философский энциклопедический словарь. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – С. 682–683.
178. Тоффлер Э. Шок будущего / Э. Тоффлер. – М. : АСТ, 2004. – 560 с.
179. Тоффлер Э. Третья волна / Э. Тоффлер. – М. : АСТ, 2004. – 781 с.
180. Тоффлер Э. Революционное богатство. Как оно будет создано и как оно изменит нашу жизнь / Э. Тоффлер, Х. Тоффлер. – М. : АСТ, 2006. – 288 с.
181. Тузовский И.Д. Светлое завтра? Антиутопия футурологии и футурология антиутопий / И.Д. Тузовский. – Челябинск, Челябинская госуд. академия культуры и искусств, 2009. – 312 с.
182. Тульчинский Г. Л. Новая антропология: личность в перспективе постчеловечности / Г. Л. Тульчинский // Вопросы философии. – 2009. – № 4. – С. 41–56.
183. Турчин А. Война и еще 25 сценариев конца света / А. Турчин. – М. : Европа, 2008. – 201 с.
184. Уинстон П. Искусственный интеллект / П. Уинстон. – М. : ИЛ, 1980. – С. 10–302.
185. Управление риском: риск. Устойчивое развитие. Синергетика. – М. : Наука, 2000. – 431 с.
186. Урсул А. Д. Информации / А. Д. Урсул // Философский энциклопедический словарь. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – С. 217–218.
187. Уэбстер Ф. Теории информационного общества / Ф. Уэбстер. – М. : Аспект пресс, 2004. – 400 с.
188. Федотова В. Г. Информационное общество / В. Г. Федотова // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. Институт философии РАН. – М. : Канон-Плюс, 2009. – С. 310–311.
189. Федотова В. Г. Социальные инновации: макро- и микротенденции / В. Г. Федотова // Вопросы философии. – 2010. – № 10. – С. 3–16.
190. Фейнберг И. М. Информационная модель будущего как программа развития / И. М. Фейнберг, Р. Е. Ровинский // Вопросы философии. – 2000. – № 5. – С. 76–87.

191. Философия образования. Круглый стол в Институте философии РАН // Человек. – 2010. – № 5. – С. 37–46.
192. Філософія науки: традиції та інновації. – Суми, СумДПУ, 2010. – № 1 (2). – 282 с.
193. Філософія науки: традиції та інновації. – Суми, СумДПУ, 2011. – № 1 (3). – С. 28–36.
194. Финн В. К. Искусственный интеллект / В. К. Финн // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. Институт философии РАН. – М. : Канон-плюс, 2009. – С. 316–318.
195. Фукуяма Ф. Великий разрыв / Ф. Фукуяма. – М. : АСТ, 2003. – С. 40–50.
196. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее Последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма. – М. : АСТ, 2008. – 349 с.
197. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: Учение о взаимодействии / Г. Хакен. – Москва-Ижевск, Инс-т компьютер. Исслед., 2003. – 320 с.
198. Хаксли О. О дивный новый мир / О. Хаксли // Утопии и антиутопии XX века – М. : Мысль, 1990. – С 290–304.
199. Хантингтон С. Столкновение цивилизаций / С. Хантингтон. – М. : АСТ, 2003. – 603 с.
200. Хегели П. Рассчитан ли космос на человека/ П. Хегели // Поиск. – 2001. – № 5. – С. 12–13.
201. Хокинг С. Мир в ореховой скорлупе / С. Хокинг. – М. : Амфора, 2007. – 218 с.
202. Цаплин В. Странная цивилизация / В. Цаплин. – М. : Астрель, АСТ, 2006. – 640 с.
203. Цикин В. А. Философский дискурс нанотехнологий / В. А. Цикин // Філософія. Культура. Життя: Міжвузівський збірник наукових праць. – Випуск 35. – Дніпропетровськ, ДДФА. – 2010. – С. 57–67.
204. Цикин В. А. Глобализация: ноосферный подход / В. А. Цикин. – Сумы: СумГПУ, 2007. – 284 с.
205. Цикин В. А. Философия самоорганизации сложных систем / В. А. Цикин. – Сумы, СумДПУ, 2001. – 146 с.
206. Цикин В. А. Философия образования: постнеклассический подход / В. А. Цикин, Е. А. Наумкина. – Сумы: СумГПУ, 2009. – 232 с.
207. Цикин В.А. Философская интерпретация хай-тек в обществе риска / Цикин В. А. // Інтеллект. Особистість. Цивілізація. – Вип. 8. – Донецьк, ДонНУЕТ, 2010. – С. 445–453.
208. Цикин В.А. Болонский процесс и педагогическое образование / В. А. Цикин // Філософія освіти. – 2008. – № 1–2. – С. 277–297.
209. Цикин В.А. Философское осмысление хай-тек и необходимость превентивного образования / В. А. Цикин. – Сумы, СумГПУ, 2011. – № 2[3]. – С. 27–36.
210. Циолковский К.Э. Тяжесть исчезла / К.Э. Циолковский. – М. : Госмашмет, 1933. – С. 20–31.

211. Чернавский Д. С. О генерации ценной информации / Д. С. Чернавский // Синергетическая парадигма. – М. : Прогресс-Традиция, 2000. – С. 363–382.
212. Чешко В.Ф. Социальная верификация человеческого измерения фундаментальной науки и высоких технологий / В.Ф. Чешко, Ю.В. Косова // Практична філософія. – 2011. – № 1. – С. 94–100; 2011. – № 2. – С. 46–55.
213. Энциклопедия эпистемологии и философии науки / Институт философии РАН. – М. : Канон – Плюс, 2009. – 1248 с.
214. Эпштейн М. Техника – религия – гуманистика. Два размышления о духовном смысле научно-технического прогресса / М. Эпштейн // Вопросы философии. – 2009. – № 12. – С. 19–29.
215. Юдин В. Г. О человеке, его природе и будущем / В. Г. Юдин // Вопросы философии. – 2004. – № 2. – С. 41–51.
216. Юдин В. Г. Наука в обществе знаний / В. Г. Юдин // Вопросы философии. – 2010. – № 8. – С. 45–57.
217. Юдковски Е. Системные ошибки в рассуждениях, потенциально влияющих на оценку глобальных рисков / Е. Юдковски // Новые технологии и продолжение эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего. – М. : ЛКИ, 2008. – С. 182–225.
218. Юзвешин И. И. Основы информации / И. И. Юзвешин. – М. : Высшая школа, 2001. – С. 18–57.
219. Янч Э. Самоорганизующая Вселенная / Э. Янч // ОНС. – 1999. – № 1. – С. 143–158.
220. Ясперс К. Истоки истории и её цель / К. Ясперс. – М. : Республика, 1994. – 528 с.
221. Яхнин Е. Д. Эволюция и будущее человеческого социума / Е. Д. Яхнин // Вопросы философии. – 2006. – № 5. – С. 165–175.

СОДЕРЖАНИЕ

ВСТУПЛЕНИЕ.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОСМЫСЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБЩЕСТВА.....	6
1.1. Сущность понятия «технология». Особенности Hi-Tech технологий	6
1.2. Влияние Hi-Tech на развитие постнеклассической науки.....	19
1.3. Высокие технологии и общество риска.....	34
2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ СУПЕРТЕХНОЛОГИЙ В ОБЩЕСТВЕ РИСКА.....	49
2.1. Нанотехнологии и их роль в обществе риска.....	49
2.2. Биосоставляющая супертехнологий в контексте трансгуманизма.....	65
2.3. Информационно-коммуникативные технологии как элемент системы NBIC-конвергенции.....	85
2.4. Когнитивные науки и их эвристический потенциал.....	104
3. ФИЛОСОФСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СИНЕРГИЙНОЙ КОНВЕРГЕНЦИИ NBIC.....	122
3.1. Конвергенция сверттехнологий – современная детерминанта развития общества.....	122
3.2. NBIC-конвергенция – новый этап развития супертехнологий, механизмы их взаимодействия.....	139
3.3. Философские и мировоззренческие проблемы, порождаемые NBIC-конвергенцией.....	157
4. ПЕРСПЕКТИВЫ ЧЕЛОВЕКА И ОБЩЕСТВА В МИРЕ СУПЕРТЕХНОЛОГИЙ.....	178
4.1. Влияние супертехнологий на человека и общество.....	178
4.2. Возрастание риска в обществе под влиянием супертехнологий.....	201
4.3. Необходимость превентивного образования в условиях супертехнологий.....	224
ЛИТЕРАТУРА.....	250

Наукове видання

Цикін Веніамін Олександрович

**ФІЛОСОФСЬКИЙ ДИСКУРС ФЕНОМЕНУ КОНВЕРГЕНЦІЇ
СУПЕРТЕХНОЛОГІЙ В СУСПІЛЬСТВІ РИЗИКУ
(російською мовою)**

Монографія

Суми: Видавництво «Мак Ден», 2012 р.
Свідоцтво ДК № 2858 від 23.05.2007 р.

Відповідальний за випуск **А. А. Сбруева**
Комп'ютерний набір, верстка **Н. Є. Ніколаєнко**

Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 15,35
Тираж 300 прим. Зам. № 9 – 394.

Видано та віддруковано в ПВКФ «Видавництво «МакДен»».
вул. Тополянська, 16, м. Суми, 40022.
тел. (0542) 25-10-54, 78-11-83.
E-mail: makden@mail.ru

