

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет»

*Кафедра философии*

## **РЕФЕРАТ**

**для сдачи кандидатского экзамена  
по истории и философии науки**

**на тему:**

**«Философские проблемы новой научно-технической  
революции на базе нанотехнологий»**

Выполнил:

**Шапошников П.А.**

Кафедра материаловедения  
и технологии сварки

Астрахань  
2019

## Содержание

Введение.....	3
Понятие научно-технической революции и развитие нанотехнологий как комплексная проблема.....	4
Проблемы методологии нанотехнологий.....	8
Антропологические, социокультурные и социальные проблемы развития нанотехнологий.....	12
Возможные негативные последствия и катастрофы.....	19
Заключение.....	21
Список использованной литературы .....	23

## ВВЕДЕНИЕ

В ближайшие десятилетия перспективы научно-технического прогресса связаны с развитием новых высоких технологий, многократно увеличивающих возможности человечества во многих сферах его деятельности. Овладение набором передовых технологий естественно и неизбежно вызывает самые существенные сдвиги в жизни общества. Одним из важнейших, наиболее сложных и глобальных по своим последствиям научно-производственных направлений выступает развитие нанотехнологий [1,2].

Термин «нанотехнология» указывает на то, что характерные размеры областей пространства, в которых протекают технологические процессы, так же как и размеры манипулируемых объектов, находятся на уровне нескольких нанометров ( $10^{-9}$  м), что позволяет оперировать отдельными молекулами и атомами. Однако в понятие «нанотехнология» заложен значительно более глубокий философский смысл, чем представляется на первый взгляд. Развиваясь как метод получения фундаментальных знаний, она становится самостоятельной силой направленного воздействия на природу, общество и человека. Достижения в данной области неизбежно ведут к революции в электронике, медицине, геронтологии, в создании искусственного интеллекта, других сферах человеческой деятельности [2,3].

Согласно прогнозам ряда исследователей, «именно развитие нанотехнологий определит облик XXI века, подобно тому как открытие атомной энергии, изобретение лазера и транзистора определили облик XX столетия» [1]. Как отмечают эксперты, нанотехнологии произведут такую же революцию в манипулировании материей, какую произвели компьютеры в сфере информации. С учетом наиболее кардинальных возможных результатов, нанотехнологии рассматриваются как путь к созданию новой цивилизации с присущим ей набором ценностей и идеалов [2,3].

## **ПОНЯТИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И РАЗВИТИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ КАК КОМПЛЕКСНАЯ ПРОБЛЕМА**

Научно-техническая революция (НТР) - коренная трансформация науки, техники и технологии, производственной деятельности людей, их трудовых и экономических отношений, исторический процесс соединения научной и технической революций, которое коренным образом преобразило человеческое общество в 20 в. на основе автоматизации и компьютеризации. Результатом этой трансформации является развитие самого человека, его эмоционального, интеллектуального и нравственного мира, интересов, потребностей, ценностей и мотиваций [4-6].

Научная революция — период развития науки, во время которого старые научные представления замещаются частично или полностью новыми, появляются новые теоретические предпосылки, методы, материальные средства, оценки и интерпретации, несовместимые со старыми представлениями. Огромное значение имеют крупные открытия, изменяющие научную и мировоззренческую картины мира. Человечество делает "скачок" в познании. Как правило, одному человеку это просто не под силу. Современная техника все больше создается усилиями коллективного творчества, особенно если речь идет о сложных системах [5,6].

Учитывая совокупность открытий, которые были сделаны в конце XX века, можно говорить о том, что человечество находится на пороге глобальной научной революции, которая приведет к тотальной перестройке всей системы знаний [6]. Глобальные революции приводят к изменению типов рациональности. Так, постнеклассическая рациональность соотносит получаемые знания об объекте с особенностью средств и операций деятельности, а также с ценностями и целями познания. Анализируется связь внутринаучных целей с вненаучными, социальными ценностями и целями. Соединяются объекты, средства, субъекты познания. Объектом познания

становится сам человек. Исследуются сложные саморазвивающиеся системы [6]. Если при философском исследовании техники рассматриваются четыре отношения: техника и человек, техника и природа, техника и бытие, техника и социокультурный мир, то анализ роли науки в современном обществе приводит к множеству проблем, в которых наука, техника, бизнес, социум, политика, экономика, этика, религия, а главное антропос - завязываются в сложный узел [5-7].

Это такие проблемы, как глобализация, «технизация» человека и общества, риски и опасности, порождаемые научно-техническим прогрессом, проблема бессмертия, постчеловека, сверхразума... Все эти и подобные проблемы обсуждаются уже не только фантастами и футурологами, но и учёными и философами.

Нанотехнологии, возникшие на стыке квантовых взаимодействий и классических макровзаимодействий, качественно отличаются от традиционных областей прикладной науки и техники, поскольку в наномасштабах привычные, макроскопические технологии обращения с материей зачастую неприменимы, а микроскопические явления, пренебрежительно слабые в привычных масштабах, становятся намного более существенными, начинают играть главную роль [1,2].

Первое упоминание методов, которые впоследствии будут названы нанотехнологией, связывают с известным выступлением Ричарда Фейнмана «Там внизу полно места» (1959 г.). Фейнман предположил, что возможно механически перемещать одиночные атомы при помощи манипулятора соответствующего размера — по крайней мере, такой процесс не противоречил бы известным на сегодняшний день физическим законам. Этот манипулятор он предложил организовать следующим способом: необходимо построить механизм, создававший 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 вносить изменения в устройство этого механизма, так как силы гравитации, действующие в макром мире, будут оказывать все меньшее влияние, а силы межмолекулярных взаимодействий будут все больше влиять на работу механизма. Последний этап – полученный механизм соберёт свою копию из отдельных атомов. Принципиально число таких копий неограниченно, можно будет за короткое время создать любое число таких машин. Эти машины смогут таким же способом, с помощью поатомной сборки, собирать макроскопические объекты.

Анализ основных аспектов формирования отрасли нанотехнологий выявляет следующие проблемы [8,9].

- Формирование круга наиболее перспективных потребителей, которые могут обеспечить максимальную эффективность применения современных достижений. Необходимо выявить, а затем и сформировать потребности общества в развитии нанотехнологий и наноматериалов, способных существенно повлиять на различные сферы государства.

- Повышение эффективности применения наноматериалов и нанотехнологий. На начальном этапе стоимость наноматериалов будет выше, чем обычных материалов, но более высокая эффективность их применения будет давать прибыль. Поэтому необходимо среднесрочное и долгосрочное финансирование НИОКР по наноматериалам и нанотехнологиям с выбором способов реализации программ, включая масштабы и источники финансирования. Государство заинтересовано в быстрейшем развитии перспективного направления, поэтому оно должно взять на себя основные расходы на проведение фундаментальных и прикладных исследований, формирование инноваций.

- Обеспечение перехода от микротехнологий к нанотехнологиям и доведение разработок нанотехнологий до промышленного производства, особенно в области электроники и информатики.

- Широкомасштабное развитие фундаментальных исследований во всех областях науки и техники, связанных с развитием нанотехнологий.
- Создание исследовательской инфраструктуры.
- Создание финансово-экономического механизма обеспечения предприятий-разработчиков наноматериалов и нанотехнологий, а также развитие инфраструктуры, обеспечивающей поддержку инновационной деятельности в этой сфере на всех ее стадиях от выполнения научно-технических разработок до реализации высокотехнологической продукции.
- Привлечение, подготовка и закрепление квалифицированных научных, инженерных и рабочих кадров для обновленного технологического комплекса.

Государство, государственные научно-производственные и образовательные структуры, выступая в качестве субъектов управления развитием и внедрением нанотехнологий, могут быть дополнены не только корпоративными контрагентами, как это имеет место в уже достаточно известных и хорошо зарекомендовавших себя схемах государственно-частного партнерства. Можно допустить, что здесь особую роль будут играть профессиональные сообщества, причем не в традиционном понимании, а в соответствии с представлениями постнеклассической науки – т.е. междисциплинарные профессиональные сообщества, объединяемые не узкой общностью квалификационных направлений, но единством исследовательских и конструкторских интересов. С такой точки зрения, в подобных сообществах будет иметь место отход от традиционно понимаемого принципа разделения труда в пользу новых норм и принципов научно-творческой коммуникации. Возможно, такие принципы и формируются сегодня в достаточно гетерогенных и трансдисциплинарных сообществах специалистов, работающих над нанотехнологиями – прообразах профессиональных сообществ будущего. Ведь уже сейчас исследователи констатируют, что «в настоящее время нанотехнология уже является

междисциплинарной наукой. Возможно, объединения ученых и инженеров недостаточно, к ним придется присоединить философов, юристов, теологов и политиков» [8].

## **ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ**

С точки зрения философской проблематики, теоретические вопросы нанотехнологий могут быть сгруппированы двояко. Возможно деление на общие философско-методологические проблемы нанотехнологий, с одной стороны, и специальные (частные) проблемы нанотехнологий и их параллели с проблематикой постнеклассической философии науки – с другой. Однако возможна и другая дихотомия, которая предполагает более специфическую философскую ориентацию. Это разделение на онтологическую и гносеологическую проблематику, с одной стороны, и основанную на ней социально-этическую и социокультурную проблематику, с другой [2,3].

Содержащиеся в программе Р.Фейнмана идеи могут быть расценены как *редукционистский* подход [5-7]. Редукционизм имеет богатейшую философскую историю, восходящую к досократикам, но особенно острыми и содержательными стали его обсуждения в аналитической философии науки XX века, где принцип редукции функционирует как важнейший гносеологический и методологический ориентир. Его буквальное значение фиксируется в совокупности требований, окончательным результатом которых является процедура сведения одних качественных состояний объектов к другим. Онтологический и гносеологический параллелизм в рассматриваемом аспекте особенно очевиден, поскольку нанороботам нужно будет дать программу для сборки необходимых макропредметов.

Некоторые аналитические предпосылки для этого дает Б.Рассел, вводя понятие истинных универсалий [10], то есть терминов, обозначающих отношения. К ним принадлежат, например, понятия, выражающие такие



пространственные отношения, как «справа – слева в данном поле зрения» и «раньше – позже» по отношению к данному настоящему моменту. С такой точки зрения, термины, образующие минимальный словарь того, что мы воспринимаем, составляют также минимальный словарь, в терминах которого можно выразить все наше познание. Однако если мы хотим найти удовлетворительное выражение не для самих фактов, а для определенных «отношений» к высказываниям, в которых мы говорим о фактах, мы должны прибегнуть к другим терминам, обычно называемым логическими терминами. Сюда относятся такие термины, как «и», «или», «не», «все» и «некоторые». Другой класс терминов, необходимый для выражения содержания нашего познания – по крайней мере, для указания на его психологическую сторону, – состоит из «эгоцентричных частиц», таких, как «это», «я», «здесь» и «теперь». Все такие слова относительны; они отнесены к каждому конкретному наблюдателю и поэтому нежелательны с научной точки зрения. Определяя «я» как «лицо, испытывающее это», «теперь» – как «время этого» и «здесь» – как «место этого», все эгоцентричные частицы можно свести к «это». «Это» до некоторой степени может лишиться своей конкретности, поскольку – по мере того как термины становятся более абстрактными – «это» становится одинаковым для различных индивидуальных объектов.

В человеческом познании этот процесс редукции никогда не может быть завершен, и во всяком эмпирическом познании освобождение от чувственных данных может быть только частичным. Однако для наноробота такой предел существует – это один атом [2,11]. Принципиальная невозможность создания механизма из одного атома может быть рассмотрена как принципиальный недостаток наноробота. Тем не менее, здесь содержится выход из классической редукционистской ловушки. Отчасти он соответствует тем возражениям против редукционизма, которые были даны в инструменталистской парадигме философии науки [5-7]. Выдвигаемое

инструменталистами требование контекста и эксперимента дало им возможность подойти к интерпретации значений в терминах операций, которые можно конкретно определить и реально осуществить. Неудовлетворительными, с такой точки зрения, являются такие описания, которые содержат выводы, исключающие возможность подтверждения, либо требующие сложных форм подтверждения, далеких от рассматриваемых значений. Это возражение сохраняет свою силу и в случае многих, более строго эмпирических теорий, в том числе некоторых теорий проверяемости – в частности, теории проверяемости, принадлежащей эмпирическому прагматисту У. Джеймсу, так как в этих теориях часто речь идет о подтверждении в терминах «постаналитических» чувственных данных. Отстаиваемое инструменталистами контекстуальное и экспериментальное описание, особенно в его операционалистской форме, избегает этих трудностей. Аналогичным образом нанороботу не потребуются никаких рискованных попыток выделить чистые чувственные данные или проводить сомнительную редукционистскую логику. Подобно нерефлектирующему субъекту, наноробот, если его спросят, что он имеет в виду, сможет ответить прямо, сообщив, что, по его мнению, он и другие нанороботы смогут сделать, если его утверждения истинны и его понятия применимы. В определенном отношении это соответствует идеалу ученого, могущего дать совершенно точные описания операций, которые должны быть выполнимыми, если его понятия применимы, и, что еще более важно, могущего ввести новые понятия, значение которых можно сделать совершенно определенным с самого начала [11,12].

Использование инструменталистской (конструктивистской) парадигмы в качестве методологии нанотехнологий имеет еще один аспект – это активная роль познания. Согласно этой парадигме, разум активен в восприятии на всех уровнях; не существует вообще такой вещи как неструктурированные, абсолютно непосредственные сенсорные «данные»,

свободные от классификации. Познание в этом аспекте выступает *неотделимым* от созидания; между ними нет и не может быть четкой границы. В истории европейской философии Нового времени такой подход связан, прежде всего, с фихтеанским принципом активизма; у Фихте этот гносеологический принцип означает полное конструирование субъектом объекта. В философии науки XX века принцип активизма оказывается связан с понятием исследовательской программы, которое ввел И. Лакатос [5,13].

Подобный активистский подход связан в современной науке с принципом искусственного совершенства, согласно которому совершенное не дано изначально как непосредственная природа и не может быть дано; совершенное должно быть создано. На это направлены в современной науке, например, протеиновая инженерия, создание искусственных органов, работающих лучше природных, конструирование синтетической ДНК, создание биологических гибридов, и т.д. Эти технологии могут быть спорными, как, например, генная модификация, но методологически важно то, что при всем возможно неоднозначном отношении к их последствиям остается несомненным их метапринцип, их конечная цель – улучшение природных способностей человека. Исходным допущением активистской позиции здесь выступает принцип несовершенства природы, согласно которому природа способна ошибается, а следовательно, то, что создано природой, может быть улучшено. Поэтому важным следствием спектра применения нанотехнологии является тенденция к модификации чувственности человека, что дает основания к новому пониманию проблемы «сознание – мозг» – теперь она выступает как проблема отношения сознания человека и его технологически модифицированной природы [11,12].

Более радикальный в теоретико-познавательном отношении подход реализуется в аналитической философии, где возникает конструктивистская эпистемология (Н.Гудмен, У.Куайн), в определенном отношении наследующая подходам Фихте, Кассирера, Лакатоса и реализующая принцип

онтологической относительности [5-7,12]. Согласно этому подходу, все восприятие определено выбором и классификацией, в свою очередь сформированными совокупностью унаследованных и приобретенных различными путями ограничений и предпочтений. Даже феноменальные утверждения, подразумевающие описание наименее опосредованных ощущений, не свободны от таких формообразующих влияний. Редукционистские эпистемологические программы, пытающиеся вывести значение фактуальных предложений в терминах «наблюдаемых», обнаруживаемых последовательностей оказываются, с такой точки зрения, беспредметными.

## **АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ, СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ**

Антропологические и социокультурные эффекты развития нанотехнологии [2,3,11,12,14] проявляются в модификации чувственности человека посредством наночипов, программирующих виртуальную реальность в мозгу человека, что определит новое отношение сознания и технологически модифицированного бытия в формировании культуры впечатлений, способствующей творческой деятельности индивида, в кардинальном изменении значимости религии в жизни человека, в необходимости новых этических ценностей гуманизма, в трансгуманизме, в культурной идентификации человека при открывающейся перспективе слияния с машиной. Социокультурные перспективы развития нанотехнологии состоят в том, что, во-первых, появится новый образ жизни, во-вторых, возникнет феномен «секуляризованной вечности» в общественном сознании, который будет обусловлен значительным увеличением продолжительности жизни и отделением биологического старения от «кода социальной смерти», в-третьих, произойдет кардинальное

изменение смысла человеческой жизни, так как индивид будет способен почувствовать себя творцом природного и социального мира и обрести «практическое бессмертие».

Все это имеет непосредственное отношение к прогнозированию будущего человеческой цивилизации. Проблематика, связанная с философским осмыслением социокультурных последствий развития нанотехнологий, по самой своей сути является трансдисциплинарной. Дальнейшие исследования в этом направлении должны рассмотреть такие ключевые темы как трансформация информационного общества в общество знаний и нанотехнологий; общество нанотехнологий в контексте сетевой парадигмы; новая социология и экономика общества знаний, основанного на сетевых коммуникативных нанотехнологиях; становление нового «постчеловеческого» мира эпохи бифуркаций и нанотехнологий; проблема ценностей мира эпохи нанотехнологий как проблема трансгуманизма; интеграция знаний и технологий в контексте нанонауки; проблемы формирования рынка нанотехнологий как процесса совместного создания потребителем и производителем новых уникальных ценностей и т.д.

Социальные последствия внедрения нанотехнологии [2,3,11,12,14] состоят в изменении форм коммуникации и возникновении новых социальных форм, построенных на новых возможностях нейроинтерфейсов и виртуальной реальности. В сфере коммуникации сращивание человека с машиной предполагает новые социальные формы с участием мощного искусственного интеллекта. Новый способ технологического производства снизу вверх исключает физический труд человека и целые технологические цепочки. Суть нанотехнологии – в появлении молекулярных машин на неорганической основе, которое произведет переворот в способе производства материальных благ ранее невиданных и исторически беспрецедентных масштабов. Анализ социальных последствий развития нанотехнологии показывает изменения в социально значимых сферах, что

позволяет выявить контуры будущего общества и отношение к проблемам человеческого существования в условиях постиндустриального социума.

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. Нейросистемы на основе нанотехнологии открывают возможности соединения мозга с компьютером, создания новых форм виртуальной реальности и искусственного интеллекта нового поколения. Глобальная виртуализация физической и социальной реальности – главное социальное последствие в развитии нанотехнологии для данной области.

Квантовые компьютеры с нейроинтерфейсами обеспечат функционирование квантового Интернета, обмен информацией с которым будет возможен через мозг. А это открывает возможность нового понимания информации как всеобщего эквивалента коммуникации. Любая система коммуникации в настоящее время носит локальный характер, но объединение машин и человеческого мозга даст перспективу нового уровня коммуникации, где информация сможет циркулировать в цепи человек–машина–вещество, поскольку уже разрабатывается теория информационно изменяемых свойств материалов.

Культурные эффекты внедрения нанотехнологии проявляются в модификации чувственности человека, в формировании культуры впечатлений, способствующей творческой деятельности индивида, в изменении значимости религии в жизни человека, в потребности новых этических ценностей, в культурной идентификации человека с гибридным интеллектом.

Культурные проблемы внедрения нанотехнологии связаны с новыми этическими вопросами, а также с возможными последствиями в изменении образа жизни людей и их культурных представлений. Технологии влияют на мировосприятие современного человека, поскольку благодаря им пополняются наши практические представления о веществе, энергии и формах существования материи [2,3,12,14]. Наша эпоха характеризуется тем, что бытие теперь истолковывается иначе, а виртуальная реальность рассматривается как его ипостась. Это эпоха господства высоких информационных технологий, которые становятся все более связанными с нанотехнологиями, и их проникновения в жизнь человечества. По новому пытаются понимать и саму социокультурную среду – она стала технизированной. 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. Нанотехнология находится у самой границы живого и неживого, что определяет новое отношение к конечному способу человеческого существования – смертности как фундаментального основания всех социокультурных систем. 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». По сути, ничто не мешает нанороботам вместе с тем контролировать работу и деятельность нейронов, программируя в них заранее заданные чувственные образы и мыслительные процессы. Нанороботы способны также осуществлять связь нейронов с внешним вычислительным устройством, в качестве которого может выступать даже мозг другого человека. Необходимо иметь в виду способность нанороботов оказывать немалое воздействие непосредственно на мозг человека, что может иметь значительный культурный эффект [2,3,11,12,14].

Развитие и внедрение нанотехнологии приводят к возникновению новых реалий социокультурной реальности, что с необходимостью ставит новые этические вопросы, которые органически связаны с осуществлением возможных проектов. К последним относится, например, полное описание процессов мышления и осознания действительности мозгом человека; замедление процессов старения или возможность омоложения человеческого организма; разработка интерфейсов типа мозг/мозг или мозг/ЭВМ; создание роботов и других устройств, которые обладают хотя бы частичной индивидуальностью, и т.д. Наряду с появлением этических проблем, порожденных данными проектами, произойдет трансформация тех этических ценностей, которых многие люди придерживаются теперь. Развитие и внедрение нанотехнологии приведут к культурному эффекту, состоящему в усилении позиций одних этических ценностей и девальвации других.

Не менее существенной является проблема техногенной цивилизации, связанная с развитием нанотехнологии, которая заключается в культурной



идентификации человека при открывающейся перспективе слияния с машиной. Это – проблема определения технологических границ, за которыми исчезает человеческий способ существования и сама человечность как культурная ценность [14].

Социокультурные перспективы развития нанотехнологии проявляются в формировании нового образа жизни, феномене «практического бессмертия» и кардинальном изменении смысла человеческой жизни. Данные перспективы, обусловленные развитием нанотехнологии, выявляются на основе теории информационного общества и ментального кластера нанотехнологии. Эти концептуально-методологические основы позволяют спрогнозировать некоторые возможные изменения в образе жизни человека, вызванные дальнейшим развитием нанотехнологии.

Доступность нейроинтерфейсов на базе нанотехнологий приведет к объединению человека и машин на качественно новом уровне. Изменится степень виртуализации сознания людей и социальных отношений, 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 [2,3,11,12,14].

Однако виртуальный мир социальных сетей ведет к эгоцентризму и поглощенности самим собой, своими мыслями, и это влечет за собой утрату связи индивида с реальным миром. Поэтому можно говорить о смене пространственных представлений о физических границах общения и идентификации. Данное изменение коснется статуса присутствия человека в среде коммуникации, когда присутствие станет осознаваться одновременно как реальное и виртуальное, что представляет собою совершенно новый феномен человеческого существования (пока эта граница существует весьма четко).

Возможность создания искусственного тела при помощи нанотехнологии делает актуальной проблему практического бессмертия и восстановления идеи невозможности встречи со смертью: человек будет использовать нанороботов в своем теле, чтобы не иметь болезней и оставаться здоровым бесконечно долго. Это будет означать обретение практического индивидуального бессмертия, что означает осознание ошибочности некоторых природных процессов и их нежелательности для человека. Сама смерть начинает пониматься как обратимый процесс клеточного повреждения, который может быть устранено с помощью молекулярного ремонта, осуществляемого нанороботами, причем примером служат существующие в природе ремонтные системы ДНК. Развитие нанотехнологии (и технологии вообще) оказывает влияние на мировоззрение, а через него и на сам смысл человеческой жизни как «вечную» мировоззренческую проблему. Нанотехнология предлагает человеку практическое бессмертие, что в немалой степени изменяет смысл человеческой жизни [14].

Феномен практического бессмертия обусловлен тем, что информационные технологии и нанотехнологии меняют также представления о времени и пространстве на уровне самосознания культуры. Практическое бессмертие есть разрыв биологического времени, уход от цикличности и отказ от смерти. Нанороботы, ремонтирующие ДНК, останавливают биологическое время в текущем физическом. Поэтому человек оказывается уже не виртуально, а реально присутствующим в этом разрыве между остановленным биологическим и текущим физическим временем. Это изменит образ жизни человека, поставив его в зависимость от технологических процедур ремонта и восстановления тела. Но такое бессмертие может быть использовано как инструмент власти. Отлучение от бессмертия и отказ в доступе к бессмертию станут новым инструментом манипулирования человеком. Страх потери бессмертия или отказа доступа к

нему прочно укоренится в новой культуре, заменив собой страх смерти. Общим культурным последствием наномедицины станет «секуляризация вечности» в общественном сознании, связанная с радикальным увеличением продолжительности жизни и отделением биологического старения от социальной смерти [14].

Ценностный пласт мировоззрения предполагает потребности человека в информационном обществе. Комфорт и мобильность, являясь ценностями мультимедийной (виртуальной) культуры, предполагают увеличение эффективности и качества жизни. Эти ценности также предполагают индивидуализм и идею личности, связанную с практическим отношением к длительности жизни, ее качеству, отношением к смерти как чему-то противному сущности человека. Мобильность и эффективность предполагают понимание человека как деятельного и творящего существа. Потребность в эффективности и мобильности влечет за собой фундаментальную потребность информационного общества – минимизацию. Именно эта потребность явилась доминирующей для возникновения нанотехнологии. Одной из причин необходимости смены технологической парадигмы микротехнологии является сильное усложнение технологического процесса [2,3,11] .

## **ВОЗМОЖНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И КАТАСТРОФЫ**

Предвидя те положительные изменения, которые принесет с собой новая научно-техническая революция, нельзя не задуматься о возможных опасностях и проблемах. Многие крупные ученые современности не зря пытаются привлечь внимание не только к позитивным перспективам будущего, но и к возможным негативным последствиям.

Ученые утверждают, что исследования в области нанотехнологий и других областях должны быть остановлены до того, как это навредит человечеству. Но вместо простого запрета исследований в этой области они предлагают установить правительственный контроль над опасными исследованиями, что поможет предотвратить случайную катастрофу.

Страхи перед нанотехнологиями начали появляться с 1986 года после выхода в свет «Машин созидания» Дрекслера, где он не только нарисовал утопическую картину нанотехнологического будущего, но и затронул «обратную сторону» этой медали. Одну из проблем, которая представлялась ему наиболее серьезной, он назвал «проблемой серой слизи». Ее опасность в том, что нанороботы, вышедшие из под контроля в результате случайной или намеренной порчи систем управления, могут начать копировать самих себя до бесконечности, потребляя в качестве строительного материала все на своем пути, включая леса, заводы, домашних животных и людей. Расчёт показывает, что теоретически такой наноробот со своим потомством окажется в состоянии переработать всю биомассу Земли за считанные часы.

Эти опасения опираются на то, что гипотетические части футуристических микромашин уже выпущены и встают на свои места. Например, один из компонентов наноробота - электронное устройство молекулярных размеров - сейчас уже реализовано.

На сегодняшний день также остро встают следующие вопросы:

✓ способна ли образовательная система обучить достаточно квалифицированных специалистов в области нанотехнологии?

✓ может ли снижение стоимости продукции благодаря нанотехнологиям сделать их легкодоступными для террористов, чтобы разработать опасные микроорганизмы?

✓ каким будет эффект от вдыхания некоторых веществ, которые в настоящее время формируются в молекулярном масштабе? Исследования показали, что та же нанотрубка проявляет опасное воздействие на организм

человека и животных, например, при вдыхании вызывает повреждение легких;

✓ что случится, если в окружающую среду будет выпущено большое количества наноматериала, начиная от компьютерных чипов и заканчивая краской для самолетов? Не будут ли наноматериалы вызывать аллергию?

✓ не приведет ли вторжение наночастиц в наши тела к непредсказуемым последствиям? Что случится, если наночастицы вызовут пересворачивание белка?

✓ не станет ли страх потери бессмертия или отказа доступа к нему новым средством манипулирования человеком?

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нанотехнологии и наноустройства являются закономерным шагом на пути совершенствования технических систем. И, возможно, не последним: за областью нановеличин лежат области пико ( $10^{-12}$ ), фемто ( $10^{-15}$ ) и др. величин бъектов с еще неизвестными и непредсказуемыми свойствами.

Ученые предсказывают триумфальное шествие нанотехнологий в недалеком будущем, опираясь на факт её постепенного проникновении во все отрасли производства.

Проблема дальнейшего развития нанотехнологий в значительной степени является *мировоззренческой* проблемой: возможно, что мы стоим на пороге новой цивилизации. В соответствии с рассмотренными онтологическими, теоретико-познавательными и социально-философскими аспектами можно заключить, что культурные установки этой цивилизации должны отличаться беспрецедентной конструктивностью (ориентацией на конструктивность и ответственностью за нее), антропностью (тенденция,

когда человек сам становится предметом производства, продолжится), релятивностью и новым мировоззренческим горизонтом [3,11,12,14].

Важно иметь в виду, что нанотехнологии должны рассматриваться не только (и не столько) в качестве еще одной из высоких технологий, но как качественно новая трансдисциплинарная и транстехнологическая сфера креативно-конструктивной человеческой деятельности. 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: пифагореизм и атомизм Демокрита («Числа управляют атомами»).

Развитие нанотехнологий существенным образом затрагивает ряд фундаментальных этических, социальных и культурно значимых проблем философской антропологии.

Новая научно-техническая революция на базе нанотехнологий сулит человечеству невиданные позитивные перспективы, позволит решить ряд наиболее серьезных проблем. В то же время, существует реальная опасность возникновения негативных, в том числе катастрофических последствий. Ученые выявляют возможность таких последствий, привлекают внимание к ним и задумываются о мерах по их предотвращению.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алферов Ж.И., Копьев П.С., Сурис Р.А., Асеев А.Л., Гапонов С.В., Панов В.И., Полторацкий Э.А., Сибельдин Н.Н. Наноматериалы и нанотехнологии. В сб. «Нано и микросистемная техника: от исследований к разработке» / Под ред. д.т.н., проф. Мальцева П.П. – М., 2005.
2. А. Абрамян, В. Аршинов, В. Беклемышев, Р. Варганов, Д. Дубровский. Философские проблемы развития и применения нанотехнологий//Наноиндустрия. – 2008. - №1. – С.4–11.
3. С.Романовский. Человек как философ и нанотехнолог //Нанотехнологии и наноматериалы: современное состояние и перспективы развития. – Материалы Всерос. Науч.-техн. Конф., г.Волгоград, 10-11 дек. 2008г. – Изд-во ВолГУ, 2008. – С.389-399.
4. Ю. А. Васильчук. В кн.: Новая философская энциклопедия. Под редакцией В. С. Стёпина. - М.: Мысль, 2001.
5. Н.Г.Багдасарьян, В.Г.Горохов, А.П.Назаретян. История, философия и методология науки и техники. – М.: Юрайт, 2015. - 383с.
6. Философия науки и техники: учебное пособие / Автор-составитель М.И.Саврушева. – Омск, 2013. – 120с.  
[http://www.gumer.info/bogoslov\\_Buks/Philos/savrush2/19.php](http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/savrush2/19.php)
7. О.В.Смирнова. Философия науки и техники. Учебное пособие. – М.: Флинта, 2014. – 296 с.
8. Ратнер М., Ратнер Д. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи. - М.; СПб., 2007. - 212 с.
9. Абрамян А.А., Беклемышев В.И. и др. Основы прикладной нанотехнологии / Под ред. проф. Балабанова В.И. – М.: МАГИСТР-ПРЕСС, 2007.
10. Рассел Б. Исследование значения и истины. М., 1999.

11. В.И. Аршинов, М.В. Лебедев. Философские проблемы развития и применения нанотехнологий// Вопросы искусственного интеллекта – 2008. - №1. – С.58-79.
12. Л.В.Семирухин. Нанотехнологии и сознание //Философские науки. – 2008. - №1. – 8 с.
13. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. – М., 1995, с.30–31.
14. НАНО САПИЕНС – технологическое существо//Экологический вестник России. – 2008. - №2. – С.37-40 (по книге: Радимил Икеин (В.М.Кишинец). «Nano Sapiens, или Молчание небес». – М. : БЕРАТЕХ, 2005. – 172 с.).