

УДК 130.2

НАНОТЕХНОЛОГИИ И БУДУЩЕЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Зубков Владимир Петрович, ст. преподаватель,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, vladmir_zubkov@mail.ru.

Зубков Александр Владимирович, канд. мед. наук,
ФГБУ НИИВС им. И. И. Мечникова, Россия, 105064, Малый Казённый пер., 5А,
vladmir_zubkov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются возможные последствия воздействия молекулярных, клеточных, ядерных и нанотехнологий на человечество в аспекте философского знания. Отмечено, что в XXI веке произошла научная революция в биологии, которая ознаменовала собой начало новой фазы технологического развития, главным объектом трансформации которой является человеческая личность. Учитывая, что вследствие данного технологического прорыва человечество неожиданно столкнулось с нестандартными угрозами к выживанию человеческого вида. Современные открытия и достижения в молекулярной биологии, генетике и связанных с ними науках, включая биоинженерию, позволяют говорить о возможном расширении индивидуальных возможностей человека и его модифицировании, о появлении «сверхчеловека». Однако процесс радикальной трансформации человека ставит человечество перед сложным этическим выбором.

Ключевые слова: нанотехнология, биоинженерия, трансформация человека, пандемия, трансгуманизм, сверхчеловек.

NANOTECHNOLOGY AND FUTURE OF HUMANITY

Zubkov Vladimir P., senior lecturer,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, vladmir_zubkov@mail.ru

Zubkov Alexander V., Ph. D.,
I. Mechnikov NIIVS, 5A, Malyy Kazennyi, Moscow, 105064, Russia,
vladmir_zubkov@mail.ru

Abstract. The article discusses the possible consequences of the impact of molecular, cellular, nuclear and nano technologies on humanity in the aspect of philosophical knowledge. It is noted that in the XXI century there was a scientific revolution in biology, which marked the beginning of a new phase of technological development, the main object of transformation of which is the human personality. The author emphasizes that as a result of this technological

breakthrough, humanity has suddenly encountered non-standard threats to the survival of the human species. Modern discoveries and achievements in molecular biology, genetics and related sciences, including bioengineering, allow us to talk about the possible expansion of the individual capabilities of a person and his modification, about the emergence of a "superman". However, the process of radical transformation of man puts mankind before a difficult ethical choice.

Key words: nanotechnology, bioengineering, human transformation, transhumanism, superhuman.

Время социальных утопий уходит

Понятие «нанотехнология» было предложено в 1974 г. японским физиком Норио Тамагучи. В то время данный термин означал механизмы и технологичные продукты размером менее 1 мкм. В настоящее время считается, что нанотехнология – это наука о получении и изучении свойств природных и синтетических материалов размером не более 1–100 нм. Развитие и практическое применение достижений нанотехнологии оказало огромное влияние на все сферы жизнедеятельности общества и имеет революционные медико-социальные последствия своего использования.

Член-корреспондент РАН Б.Г. Юдин отмечал: «Время социальных утопий, видимо, уходит в прошлое» [1, С.21]. Если в первой половине XX в. в основе проектов создания нового человека приоритет отдавался как социальному, так и природному аспекту существования человеческого социума, то в современных проектах внимание акцентируется на конструировании и реконструировании отдельного человеческого существа (новая евгеника). Причем, идея улучшения человека, возникла сначала в сфере биомедицины с ее ориентацией на решение терапевтических задач, а в дальнейшем и в изначально нетерапевтически ориентированных целях, в частности: применение препаратов «риталин» (повышает когнитивные способности) и «прозак» (средство повышения самооценки), пластическая хирургия, пересадка органов и изменение пола, борьба с депрессией. Вера в возможность новых технологий улучшить

организм позволяет игнорировать вопрос о возможных негативных побочных последствиях этих вмешательств, «а технологии стали частью “медицински ритуализованного оптимизма”» [2, С.33].

Конструирование человека, пишет известный специалист в области философии человека и биоэтики Б.Г. Юдин, предполагает следующее: «... генетики сначала определяют гены, “ответственные“ за такие свойства, как интеллект, рост, цвет волос, агрессивность или самооценка, а затем на основе этих знаний создадут “наилучшую“ версию ребенка» [3, С.8]. Причем, для достижения желаемого результата, можно использовать не только гены человека. Но можно ли предусмотреть долгосрочные последствия генетической инженерии на индивидуальном и популяционном уровнях? Является ли создание трансгенного человека и возможное конструирование сверхчеловека благом или злом и к каким последствиям это может привести? Рассматривая данную проблему, необходимо обращать внимание на сочетание «естественного» и «искусственного» и анализировать особенности их эволюции и перспективы возможного сосуществования в концепциях трансгуманистов. Е.Г. Гребенщикова и П.Д. Тищенко, анализируя работы Б.Г. Юдина, пишут, что он «выделяет четыре зоны неопределенности, в которых границы человеческого существования поставлены под вопрос успехами в развитии новых технологий и постоянно переопределяются. <...> В этих зонах биомедицинские технологии постоянно изменяют человека как “природное”, “биологическое” существо» [4, С.183]. Эти зоны необходимо рассматривать как диалектически взаимосвязанные, когда в процессе развития на первый план выдвигается как наиболее важный тот или иной аспект указанных проблем.

Ф. Фукуяма, известный американский философ и политолог японского происхождения, размышляя о происходящих процессах в науке и обществе, отмечал, что «... постчеловеческий мир может оказаться куда

более иерархичным и конкурентным, чем наш сегодняшний, <...> потому что мы перемешаем гены человека с генами стольких видов, что уже не будем ясно понимать, что же такое человек» [5, С.308].

«Постчеловеческий» мир

Выход человечества в XXI веке на качественно новый уровень своего научного и технологического развития, связан не только с возможностями декодировать ДНК и манипулирование ею с целью изучения границ и возможностей ее использования, а с революцией в биологии в целом. На данный момент активно применяются в медицине нано-, микро-, био-технологии, позволяющие из стволовых клеток генерировать живые ткани и даже органы. Дальнейшее развитие биоинженерии может позволить конструировать материалы и организмы с запрограммированными свойствами, влиять на процесс старения организма человека, существенно увеличивая продолжительность его жизни, а также «непрестанное, в идеале даже безграничное, расширение индивидуальных возможностей человека» [6, С.6]. То есть, «...речь идет о целом комплексе так называемых технологий улучшения человека (human enhancement)...» [7, С.5], о конструировании человека, о «семейной» или «домашней» евгенике, а не об улучшении человеческого рода. Основным объектом трансформации является на данном этапе уже не окружающий мир и социальная сфера, а изменения, затрагивающие физиологические, глубинные основы человеческой личности. Безусловно, эти процессы существенно влияют на изменение стратегии развития человечества и ведут к изменению ценностных императивов, когда: «Ценности санкционируют тот или иной тип деятельности и присущие ему цели» [8, С.10].

Общество потребления неотвратимо приближается к точке бифуркации, после которой может произойти или деградация и распад, или выход на новый уровень устойчивого развития, связанный с коренным

преобразованием человека (трансгуманистическая эволюция). Однако неизвестны не только пределы совершенствования возможностей человека, связанных, в частности, с генетическим редактированием его генома, но также и с отдаленными последствиями этих действий для человека, человечества и всей биосферы. Уместно говорить о генетической безопасности, под которой подразумевается состояние защищенности генетической информации конкретной биологической системы, популяции и т.д., определяемое самой генетической информацией. Идея глобального эволюционизма, наличие инвариантных законов во Вселенной, принцип всеобщей взаимосвязи и холизма сущего, не позволяет прогнозировать перспективное развитие открытой саморазвивающейся нелинейной системы при искусственном и целенаправленном изменении некоторых ее элементов (параметров, генетического кода). Контуры не только будущего, но зачастую и настоящего, оказываются весьма туманными, «...темп жизни убыстряется настолько, что иногда зашкаливает, а время уплотняется». [14, С.1]

Отметим, что достижения в области молекулярной биологии и Большой науке в целом, можно использовать как во благо человеку и человечеству, так и во зло, (как биологическое оружие). Нелинейное развитие человечества, значительные успехи в познании микромира, сверхбыстрый рост технологического могущества, зачастую оставляют в стороне оценку и этическую экспертизу этих достижений и их последствий, а в итоге оно может оказаться перед экзистенциальным выбором, перед бездной небытия. Профессор Г.Г. Малинецкий, автор многих работ по математическому моделированию нелинейных процессов, писал: «Само развитие в разных областях выступает как пройденная последовательность бифуркаций. Опасность состоит в необратимости – после того как бифуркация пройдена, как правило, не удастся вернуться назад и поступить как-то иначе» [9, С.65].

Французский философ Р. Генон, отмечая стремление человечества постигать тайны сущего, желание «расколдовывать» мир, выявить конечные причины мироздания, опираясь на разум, зачастую сопровождается потерей осторожности и порождает чувство страха у человека перед непредсказуемыми изменениями даже в повседневной жизни, писал: «...ужас перед “таинством” заходит так далеко во всех областях, что простирается даже до того, что принято называть “обыденной жизнью”» [10, С. 91]. Действительно, повседневная жизнь человека вступила в полосу экзистенциальных настроений, неопределенности, бифуркационности, разрушения существовавших стереотипов мышления, целей и ценностей, порожденных, в частности, пандемией вируса COVID-19, ВИЧ, разработкой биологического оружия и даже попытками его применения.

Проблемы безопасности

О.В. Попова отмечает, что: «...если в 2019 году после потрясшей мир новости о сомнительных успехах китайского ученого Хэ Цзянкуя на слуху был вопрос о редактировании генома человека и антропологическом модуле биобезопасности, то в 2020 году <...> огромное значение приобретает эпидемиологический аспект биобезопасности» [11, С.15].

А.В. Турчин в книге «Структура глобальной катастрофы» еще в 2010 году рассматривал риски, связанные с развитием молекулярной биологии и опасных практических внедрениях биотехнологий, тем более, что большая часть технологий для создания биологического оружия, да и само оружие, существует [12].

По современным данным, в мире насчитывается 336 биологических лаборатории, финансируемых государственным департаментом США, в которых разрабатываются новые виды биологического оружия и способы заражения. Только на Украине было обнаружено 36 таких лабораторий.

Е.Н. Холопова и В.О. Масальская в статье «Биологическое оружие как

угроза национальной безопасности России» пишут: «Научное сообщество накопило достаточно фактов, свидетельствующих о применении биологического оружия в России и за рубежом» [13, С.113].

Революционные изменения в фундаментальных науках и совершенствование технологий охватили все сферы жизнедеятельности человека, включая радикальные изменения последнего. Однако вмешательство в ДНК человека, совершенствование его путем редактирования генома, конструирование человека с заранее запрограммированными свойствами может привести к непредсказуемым последствиям и угрозам дальнейшего существования человечества и биосферы.

Нанотехнологии и оценка безопасности нанотехнологической продукции

Не существует ни одного лекарственного препарата, содержащего наночастицы, нанотрубки, фуллерены или какие-либо другие продукты нанотехнологического производства. В чем же причина диссонанса между современными инновационными технологиями, позволяющими получать материалы с уникальными свойствами, способными перевернуть само представление о возможностях лекарственных препаратов и их практическом применении.

В нашей стране, начиная с 2007 г, было принято более 10 федеральных законов, посвященных регулированию продуктов нанотехнологической отрасли, поступающих на российский рынок из-за рубежа и существующих на территории Российской Федерации биотехнологических и нанотехнологических производств.

Преимущественно, нанотехнологическая продукция поставляется для нужд пищевой промышленности, сельскохозяйственного производства и ветеринарии. Однако наша страна не первая в списке среди стран, начавших активное использование такой продукции. Оказалось, что

применение таких добавок может привести к появлению у организмов новых полезных и удобных для выращивания свойств. Прежде всего, это позволяет снизить расходы на содержание домашних животных и позволяет быстрее и дешевле получать новые урожаи культивируемых растений. Основные свойства представителей наномира, таких как наночастицы, фуллерены и т.д. обусловлены, прежде всего, соотношением между площадью поверхности таких частиц и диаметром. Это соотношение на порядок превосходит значения, характерные для обычных, широко применяемых материалов. Наночастицы способны напрямую менять скорость и направление химических реакций, протекающих в организме живых существ. Нанотехнологические продукты выступают в роле катализаторов, взаимодействующих с отдельными молекулами организма, белками, антителами, ферментами, основными ко-факторами ферментов и вызывают ранее неизвестные и нехарактерные реакции в живых организмах [14]. Использование таких технологий может вызвать самые неожиданные эффекты в росте, функционировании и воспроизводстве живых существ.

Существует ещё один важный фактор, который необходимо учитывать, – нормирование содержания наночастиц и продуктов нанотехнологий в продуктах питания, упаковке, пище и пищевых добавках, применяемых для питания сельскохозяйственных животных и растений. Более 40 различных методических рекомендаций и указаний утверждено в нашей стране федеральным органом регулирования – Роспотребнадзором для контроля и соблюдения содержания нанотехнологической продукции в различных товарах, продуктах питания, в окружающей среде, воде, воздухе, почве, на территории производств. Неслучайно повышенное внимание к этой теме. Действительно, сейчас наблюдается этап экспоненциального роста товаров, в которых, так или иначе, используется продукция нанотехнологий. Эти продукты являются

чем-то новым, ранее неизвестным, и предугадать возможные последствия их применения невозможно. Существуют способы предварительной оценки опасности для здоровья человека и окружающей среды нанотехнологических продуктов с использованием теоретических расчётов по известной базе соединений, содержащей основные сведения о токсичных и относительно безвредных веществах. В случае возможной токсичности инновационные продукты проходят контроль на острую, подострую и хроническую токсичность, который может продолжаться более двух лет, и, в итоге, может привести к невозможности применения этого вида продукции.

Исследования наночастиц, продукции нанотехнологических производств на биологических моделях, заставили иначе оценивать эффективные результаты по применению пищевых добавок, нано-пищи, содержащей коллоидное золото и серебро. Было обнаружено, что наночастицы способны легко проходить через все известные биологические барьеры живых организмов: кожу, легкие, гемато-тканевые барьеры, плаценту у млекопитающих, и даже гемато-энцефалический барьер головного мозга [15]. Более того, было четко установлено, что наночастицы накапливаются в паренхиматозных органах животных: легких, почках, печени, селезёнке, поджелудочной и щитовидной железе, и головном мозге и сохраняются там в течение всей жизни организма [16].

В медицине известны заболевания, связанные с накоплением патологических веществ в организме пациента. Эти заболевания носят название болезни накопления, это амилоидоз, который может проявляться в различных органах (отметим паренхиматозных), прионные болезни («коровье бешенство») и целый ряд других, появившихся относительно недавно – в XX веке. Резкий рост заболеваемости болезнью накопления можно связать с антропогенной деятельностью и пагубным влиянием на глобальную экосистему [14,17].

Перед человечеством стоит жестокий, но очевидный выбор, беспредельная жадность технологических корпораций в попытке получить сверхприбыль за счёт создания нанотехнологических продуктов может обернуться концом истории для всего человечества. Нет ограничивающих механизмов, способных остановить опасное и глобальное воздействие новых, совершенных продуктов инновационных технологий, которые эффективны, легко воспроизводимы и выгодны в использовании, по сравнению с традиционными производствами, использующие консервативные и устаревшие технологии.

В заключение отметим, что каждый человек стоит перед выбором между применением новых нанотехнологий, с возможным риском непредсказуемых опасных последствий, и традиционным подходом, что позволит сохранить все лучшее, что было сделано ранее и способствовать выживанию человечества как вида.

Список литературы

1. Юдин, Б.Г. Еще раз о перспективах человека / Б.Г. Юдин // Человек. – 2004. – №4. – С.17-27.
2. Гребенщикова, Е.Г. Проекты улучшения человека / Е.Г. Гребенщикова // Человек. – 2016. – №5. – С.30-39.
3. Юдин, Б.Г. Проблема конструирования человека / Б.Г. Юдин // Вестник международной академии наук (Русская секция). – 2008. – №1. – С.6-10.
4. Гребенщикова, Е.Г. Совершенствование человека / Е.Г. Гребенщикова, П.Д. Тищенко // Человек. – 2018. – №1. С. 180-183.
5. Фукуяма, Ф. Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма; Пер. с англ. МБ. Левина. – М.: ООО “Издательство АСТ”: ОАО “ЛЮКС”, 2004. – 349 с. – (Philosophy). ISBN 5-17-024038-4 (ООО “Издательство АСТ”) ISBN 5-9660-0124-3 (ОАО “ЛЮКС”)
6. Юдин, Б.Г. Проблема конструирования человека / Б.Г. Юдин // Вестник международной академии наук (Русская секция). – 2008. – №1. – С.6-10.
7. Биозтика и биотехнологии: пределы улучшения человека / сб. науч. статей. К 70-летию Павла Дмитриевича Тищенко / Под ред. Е.Г. Гребенщиковой, Б.Г. Юдина. –

М.: Издательство Московского гуманитарного университета, 2017. — 240 с. — ISBN 978-5-906912-00-0

8. Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологии (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция / Под ред. проф. Д.И. Дубровского. – М.: ООО «Издательство МБА», 2013. – 272 с. – ISBN 978-5-906325-26-6
9. Малинецкий, Г.Г. Риски, эпидемии и образ будущего / Г.Г. Малинецкий // Человек. – 2020. – Т. 31, № 4. – С. 57–82. DOI: 10.31857/S023620070010931-1
10. Генон, Р. Царство количества и знамения времени / Р. Генон; пер. с франц.- М.: Беловодье, 1994. – 304 с. – ISBN 5-85926-006-7.
11. Попова, О.В. Пандемия и фигура философа / О.В. Попова // Человек. – 2020. – Т. 31, № 6. – С. 11–30. DOI: 10.31857/S023620070013079-3.
12. Турчин, А. В. Структура глобальной катастрофы. Риски вымирания человечества в XXI веке / А. В. Турчин. – Москва. – 2010.
13. Холопова, Е. Н. Биологическое оружие как угроза национальной безопасности России / Е. Н. Холопова, В.О. Масальская // Правовое государство: теория и практика. – 2020. – № 2. – С.112-122. DOI: 10.33184/pravgos-2020.2.10
14. Christoph Lauterwasser. Small sizes that matter: Opportunities and risks of Nanotechnologies, 2006, <http://www.oecd.org/dataoecd/4/38/35081968.pdf>
15. Salamanca-Buentello F., Persad D.L., Court E.B., Martin D.K., Daar A.S., and Singer P.A. Nanotechnology and the developing world (2005) PLOS Med 2, 5 e97, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020097>
16. Bratovic A, Odobasic A, Catic S, Sestan I (2015) Application of polymer nanocomposite materials in food packaging. Croatian. J Food Sci Technol 7:86–94. <https://doi.org/10.17508/cjfst.2015.7.2.06>
17. Nikita Meghani, Sruja Dave, Ashutosh Kumar Introduction to Nanofood//Nano-food Engineering, 2020, pp 1–23. DOI: 10.1007/978-3-030-44552-2_1
18. Косолапова, Е.А. За гранью будущего / Е.А. Косолапова // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2019 – №2 (20) – С.1.

References

1. Yudin B.G. *СЧеловек*, 2004, no. 4, pp.17-27.
2. Grebenschikova E.G. *СЧеловек*, 2016, no. 5, pp. 30-39.
3. Yudin B.G. *Vestnik mezhdunarodnoj akademii nauk*, 2008, no. 1, pp. 6-10.
4. Grebenschikova E.G., Tishchenko P.D. *СЧеловек*, 2018, no. 1, pp.180-183.
5. Fukuyama F. Nashe postchelovecheskoe budushchee: Posledstviya biotekhnologicheskoy revolyucii (Our Posthuman Future: Consequences of the Biotech Revolution), Moscow, ООО “Izdatel'stvo АСТ”, ОАО “LYUKS”, 2004, 349 p.
6. YUdin, B.G. *Vestnik mezhdunarodnoj akademii nauk*, 2008, no. 1, pp. 6-10.

7. Red. Grebenshchikovej E.G., YUdina B.G. *Sb. nauch. statej. K 70-letiyu Pavla Dmitrievicha Tishchenko*, Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo gumanitarnogo universiteta, 2017, 240 p.
8. Ed. prof. Dubrovsky D.I. *Global'noe budushchee 2045. Konvergentnye tekhnologii (NBICS) i transgumanisticheskaya evolyuciya (Global Future 2045. Convergent Technologies (NBICS) and Transhumanist Evolution)*, Moscow, ООО «Izdatel'stvo MBA», 2013, 272 p.
9. Malineckij G.G. *CHelovek*, 2020, Vol. 31, no. 4, pp. 57–82.
10. Genon R. *Carstvo kolichestva i znameniya vremeni (The Kingdom of Quantity and the Signs of the Times)*, Moscow, Belovod'e, 1994, 304 p.
11. Popova O.V. *CHelovek*, 2020, Vol. 31, no 6, pp. 11–30.
12. Turchin A. V. *Struktura global'noj katastrofy Riski vymiraniya chelovechestva v XXI veke (The structure of the global catastrophe. Risks of human extinction in the 21st century)*, Moskva, 2010.
13. Holopova, E.N., Masal'skaya V.O. *Pravovoe gosudarstvo: teoriya i praktika*, 2020, no. 2, pp.112-122.
14. Christoph Lauterwasser. Small sizes that matter: Opportunities and risks of Nanotechnologies, 2006, <http://www.oecd.org/dataoecd/4/38/35081968.pdf>
15. Salamanca-Buentello F., Persad D.L., Court E.B., Martin D.K., Daar A.S., and Singer P.A. Nanotechnology and the developing world (2005) PLOS Med 2, 5 e97, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020097>
16. Bratovic A, Odobasic A, Catic S, Sestan I (2015) Application of polymer nanocomposite materials in food packaging. Croatian. J Food Sci Technol 7:86–94. <https://doi.org/10.17508/cjfst.2015.7.2.06>
17. Nikita Meghani, Sruja Dave, Ashutosh Kumar Introduction to Nanofood//Nano-food Engineering, 2020, pp 1–23. DOI: 10.1007/978-3-030-44552-2_1.
18. Kosolapova E.A. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2019, No.2 (20), pp.1

Рецензент: М.Г. Штракс, канд. филос. наук, проф., МАДИ