

## SUMMARY

**Sumchenko S. V.** The Philosophical and Ideological Problems of the Practical Application of NBIC-Technologies.

*The content of the concept «NBIC-convergence», the features of the convergence of nanotechnology, biotechnology, information technology and technology based on cognitive science are analyzed in the article. The author states that the synergy NBIC-technologies has significant potential technological capabilities, which in turn will have a significant impact on the different forms of life of planetary civilization, creating a philosophical and ideological problems. The essence of these problems is analyzed. The existing concept of the noosphere treated as such, which can be used to describe the progress and results of «directed evolution» under the influence of NBIC-technologies.*

**Key words:** convergence, synergy, NBIC-technologies, philosophical and ideological problems, «directed evolution», noosphere, the law of techno-humanitarian balance, noosphere outlook, global thinking.

УДК 165.19

Н. Н. Зленко

Сумской государственной педагогической  
университет имени А. С. Макаренко

## МИРОВОЗРЕНЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ NBICS-КОНВЕРГЕНЦИИ

*В статье раскрываются процессы происходящие в обществе на фоне развития и внедрения конвергентных технологий. Раскрываются принципы междисциплинарности, взаимозависимости и взаимопроникновения содержания NBICS-технологий. Подчеркивается, что человечество в результате взрывного характера современной научно-технологической революции, где глобальные NBICS-технологии начинают занимать главенствующее положение, подошло к новому этапу своего цивилизационного развития.*

**Ключевые слова:** NBICS, конвергенция, технологии, нано-, био-, инфо-, социо-, когнитивные технологии, сингулярность.

Тяжело найти человека, который еще не слышал о том, что XXI век пройдет под знаком генетики, био-, нано-, инфо-, когно-, социальных технологий, искусственного интеллекта. Но главной особенностью осмысления развития современных сверттехнологий является возникновение широкого общественного и научного интереса к проблемам оценки социальных, экологических, этических и культурных последствий внедрения

новых технологий, которая становится неукоснительным требованием развитых стран.

Проблема нашего исследования имеет междисциплинарный характер, что потребовало анализа исследований в различных областях науки, затрагивающих тот или иной важный аспект данной проблемы. Наиболее фундаментальный уровень исследования проблем нано- и свертехнологий представлен в работах В. Балабанова, Э. Дрекслера, Е. Жукова, В. Иноземцева, М. Кайку, М. Кастельса, В. Князевой, Н. Кобаяси, С. Лема, В. Лукьянца, Д. Медведева, Н. Моисеева, А. Назаретяна, Дж. Нэсбита, Ф. Оуэнса, Ч. Пула, В. Прайд, М. Ратнера, С. Сумченко, В. Цикина, Ф. Фукумы и др. При этом, установлено, что в современной философской литературе пока еще нет исследований, посвященных целостному анализу данной проблемы.

Само понятие конвергенции (от лат. *convergo* приближаюсь, схожусь) многогранно. Оно встречается в дискурсах разных наук: естественнонаучных, социальных, гуманитарных. Подходы к современному пониманию конвергенции требуют междисциплинарного дискурса.

Конвергенция – означает не только взаимное влияние, но и взаимопроникновение технологий, когда границы между отдельными технологиями стираются, а многие результаты возникают именно в рамках междисциплинарной работы на стыке областей.

Конвергентность имеет характер случайности и, как следствие, возникает спонтанно в разных сферах деятельности социума, в качестве примера можно привести науку, технологии, образование. Вследствие возникновения конвергентности возникает особый феномен – «технонаука», который проявляется в сращивании науки и технологических приложений. Такая конвергенция представляет собой новую, особенную форму взаимодействия некоторых отдельных объектов внутри одной области деятельности, как пример — это конвергенция научных дисциплин или конвергенция технологий.

Эти технологии не просто обладают саморегуляцией, но по большей части включают в себя технологии, большинство этапов создания которых основано на самоорганизующихся технологиях, которые возникли только во второй половине XX в.

Термин NBIC-конвергенции зазвучал в 2002 году под эгидой Национального научного фонда США, в отчете «Конвергирующие технологии для улучшения природы человека», ее авторами стали американские ученые Михаил Роко и Уильям Бейнбридж [13]. В работе NBIC-конвергенция характеризовалась как процесс ускорения научно-технического прогресса за счёт взаимного влияния друг на друга различных областей науки — нанотехнологий, биотехнологий, информационных и когнитивных технологий (N – нано; B – био ; I – инфо;

С – когно), также раскрывалась ее роль в общем ходе технологического развития мировой цивилизации.

Данные технологии репрезентируют три структурных уровня организации материи: молекулярная нанотехнология – атомный, описываемый общими законами физики и химии; молекулярная биотехнология – биологический (жизнь), характеризующийся процессами жизнеобеспечения, структурой ДНК и описываемый молекулярной биологией, функциональной генетикой, цитологией и др.; компьютерная технология – мыслительный (разум), отображающий функциональную деятельность мозга: мышление, сознание, интеллект.

Гуманитарным ответом выше указанному американскому проекту технотрансформаций человека стал европейский подход, отображающийся в модели: Nano-Bio-Info-Cogno-Socio-Anthro-Philo-Geo-Eco-Urbo-Orbo-Macro-Micro-Nano. Он раскрывается в WiCC проекте «Расширение кругов Конвергенции» (Widening the Circles of Convergence) [12]. Из сложного названия проекта видно, что проблемы такой конвергенции технологий потребуют знаний и специалистов в значительной области наук, таких как нанонаука, биология, информатика, когнитология, социология, антропология, филология, геология, экология, социология, антропология, философия, экономика – и пр.

По мнению авторов данной концепции, именно эта форма оказывает катализирующее действие на технологический арсенал многих научно-практических дисциплин, ведет к возникновению новых прикладных наук, главное содержание которых состоит в изучении межсистемных эффектов и эмерджентных свойств, появляющихся при междисциплинарном объединении систем разной физической и информационной природы.

Д. Медведев и В. Прайд отмечают отличительные особенности NBIC-конвергенции:

- усиленное взаимодействие научных и высокотехнологических практик;
- значимый синергичный результат;
- масштаб объединения различных сфер от наноуровня материи до интеллектуальных систем;
- появление перспективы усиления роста технологического потенциала «расширения человека» [9, с. 48-58].

NBIC не только взаимообуславливают друг друга, но и становятся основой развития самих себя, превращая современные высокие технологии в самоподдерживающуюся сеть.

Таким образом, можно утверждать, что технологии комплекса NBIC–конвергенции становятся ключевыми понятиями XXI века. В чем же их суть?

Первой составляющей данной структуры являются «нанотехнология» и «нанонаука». Для данных понятий не существует исчерпывающих

дефиниций. Греческое слово «нанос» переводится как «гном», «карлик». Из этого слова и произошла приставка «нано», означающая одну миллиардную часть меры длины [5].

Нанотехнология – междисциплинарная область науки, которая изучает 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.

Применение, результаты и последствия внедрения нанотехнологий изучает нанонаука. Нанонаука является междисциплинарным направлением современной науки, которая находится на границе химии, физики, информатики, биологии. Нанонаука оперирует очень незначительными величинами, размерность которых составляет  $10^{-9}$  м. Поэтому переход от «микро» к «нано» – это не количественное изменение, а уже качественное, так как происходит переход от манипуляций с веществом к манипуляциям с отдельными молекулами и атомами.

В «физическом подходе к нанотехнологиям» считается, что мир узнал о нанотехнологиях из речи Р. Фейнмана «Там внизу полным-полно места: приглашение в новый мир физики» (1959 г.). Широко известными они стали после работы Э. Дрекслера ««Машины создания: Грядущая эра нанотехнологии» (1986 г.), где нанотехнологии рассматриваются заменой традиционным человеческим технологиям «сверху-вниз» («балк-технологии»): нанотехнологии – это технологии «снизу-вверх», когда молекулярные ассемблеры (качественные аналоги рибосом) способны создать любую химическую структуру, если есть её поатомная опись. По Э. Дрекслеру, ассемблеры «обещают вызвать изменения, столь же глубокие, как индустриальная революция, антибиотики и ядерное оружие, соединенные в один огромный прорыв», «сделают такую революцию, какой не было со времен появления рибосом». Сейчас в научном сообществе более склонны доверять научной осторожности Р. Фейнмана, чем футуристичности Э. Дрекслера [6, с. 43–76].

Нанотехнология позволила осуществить многое из того, о чем раньше и мечтать было невозможно. Нанотехнологии несут в себе большие ожидания, прежде всего, с точки зрения возможности их применения в бизнес секторе и расширения социально-экономических возможностей человека [2, с. 49–58]. Нанотехнология, таким образом, окружена облаком мнений, ожиданий, интересов, убеждений, дискуссий, слухов и прочих форм выражения отношения, в которых она обретает свой социальный и культурный облик. Однако она может принести и вред. Одну из самых больших тревог вызывает угроза всемирной катастрофы, которую создатель ассемблеров Эрик Дрекслер назвал «нашествием серой слизи» и «черной топи» [6].

«Серая слизь» – гипотетическая опасность создания неуправляемых универсальных молекулярных самосборщиков, обученных делать из окружающей среды себе подобные клоны, которые сразу же после создания начнут штамповать клоны из доступных молекул и, в конце концов, всю Вселенную превратят в однообразную серую массу, состоящую из себе подобных нанороботов, в свою очередь «черная топь» пожирает всю биосферу [3, с. 122–135]. Страшно себе представить мир, изуродованный армией взбунтовавшихся ассемблеров. Появившиеся совсем недавно 3D-принтеры принципиально напоминают молекулярные ассемблеры, только оперируют не атомами, а более крупными объектами. Перспективность 3D-принтеров показывают ожидания скорой печати стволовыми клетками. Нанотехнологии, 3D-технологии выступают видами root-технологии, которые нацелены на воссоздание, возможность копирования всего существующего в техногенной цивилизации.

Второй составляющей являются *биотехнологии*. Биотехнология – 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 [7, с. 210–211]. Из всего следует, что биотехнология – междисциплинарная область, возникшая на стыке биологических, химических и технических наук.

Биотехнологии – один из главных шагов в осуществлении стремлений человечества использовать природные явления себе во благо. Это понятие сочетает в себе фундаментальную науку с практикой, получение знаний с их практическим применением.

На современном этапе биотехнологии используются в трёх основных направлениях: промышленная биотехнология, клеточная инженерия, генная инженерия.

Промышленная биотехнология направлена на решение целого ряда задач: медицинской диагностики и фармакологии, селекции растений, охраны окружающей среды, безопасного производства химической промышленности, биологии Мирового океана и пр. Клеточная инженерия развивает исследования в следующих направлениях: получения гибридов, составления генетических карт, клонирования и др. Генная инженерия, в свою очередь, занимается разработкой проблем повышения продуктивности микроорганизмов, поиском новых источников полезных веществ, исследует трансгенные организмы.

Такие технологии используются как практический инструмент тонкого вмешательства в живой организм с целью манипулирования тканями, клетками и даже генетическим материалом человека в целях его изменения в требуемую сторону.

На сегодня выделяют следующие достоинства объектов биотехнологии: клетки являются своего рода «биофабриками», вырабатывающими в процессе жизнедеятельности разнообразные ценные продукты: белки, жиры, углеводы, витамины, нуклеиновые кислоты, аминокислоты, антибиотики, гормоны, антитела, антигены, ферменты, спирты и пр. многие из этих продуктов, крайне необходимые в жизни человека, пока недоступны для получения «небиотехнологическими» способами из-за дефицитности или высокой стоимости сырья или же сложности технологических процессов; клетки чрезвычайно быстро воспроизводятся; в процессе жизнедеятельности клеток при их выращивании в среду поступает большое количество ценных продуктов, а сами клетки представляют собой кладовые этих продуктов; биосинтез сложных веществ, таких как белки, антибиотики, антигены, антитела и др. значительно экономичнее и технологически доступнее, чем химический синтез; возможность проведения биотехнологического процесса в промышленных масштабах, в лабораторных исследованиях, т.е. наличие соответствующего технологического оборудования, доступность сырья, технологии переработки [8, с. 222–225].

Третьей составляющей выступают информационно-коммуникационные технологии. Это заметно влияет на интенсивность информационных потоков в обществе. Такая интенсификация является несомненным благом для человечества, Интернет становится масштабным социально-культурным феноменом. Погружаясь в Интернет, пользователь получает доступ не просто к отдельным информационным постам, а к целой системе – миру виртуальной реальности.

Информационная технология (ИТ) – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта).

Наиболее динамично развиваются информационные технологии в сфере рыночной инфраструктуры: предприятия, осуществляющие посреднические услуги при купле-продаже товаров, ценных бумаг и валют, равно как и рекламно-представительские услуги и аудиторскую деятельность, оснащены в основном новой современной информационной техникой.

Еще одним звеном NBICS являются *когнитивные технологии*, которые порождают практику модификации человеческого сознания, в ходе осуществления которой сознание человека может быть интегрировано с другими сознаниями, компьютерами и базами данных. Примерами служат графические интерфейсы, созданные такими фирмами, как Apple и Microsoft. Их основой стали исследования, показавшие практическую неограниченность зрительной памяти человека. На знании законов восприятия основаны технологии виртуальной реальности, широко применяющиеся в тренажерах [4, с. 186].

Когнитивные технологии основаны на изучении сознания, познания, различных особенностей мыслительного процесса и когнитивного поведения живых и мыслящих существ как с нейрофизиологической и молекулярно-биологической позиции, так и с помощью гуманитарных подходов. Развитие когнитивных технологий может дать возможность на основе изучения функций мозга и механизмов сознания и поведения разрабатывать алгоритмы, которые фактически будут «одушевлять» искусственные технологические системы.

Благодаря этой категории технологий, позволяющих осуществлять прямой контакт с искусственным суперинтеллектом, диапазон естественных способностей человека по обработке информации может быть существенно расширен.

Перспективность когнитивных технологий обусловлена их ориентацией на развитие интеллектуальных способностей человека, его воображения и ассоциативного мышления.

Современный этап конвергентного развития связывают с участием в нем «пятого компонента – *социальных технологий* (и социогуманитарного знания, на основе которого они формируются и развиваются) и соответствующим превращением NBIC в NBICS. В разработке социогуманитарных проблем конвергентных технологий основное внимание уделяется экономическим, образовательным, управленческим, правовым и этико-экологическим аспектам. Именно такой подход характерен для европейского взгляда на НБИКС–модель. Эксперты ЕС считают ее излишне технократичной (хотя она и ориентирована на улучшение человеческих качеств) и полагают необходимым (сохраняя ее ядро) расширить, интегративно дополняя ее социальными, антропологическими, философскими, экологическими образами и моделями.

Российские ученые Алексеева И. Ю., Аршинов В. И., Чеклецов В. В. утверждают, что для развития социогуманитарной составляющей NBICS важна живая проектно-ориентированная совместная деятельность. Именно такая форма наиболее адекватна трансдисциплинарной методологии становления конвергентных технологий как процесса, сопряженного с развитием социогуманитарного знания, с возникновением новой «трансформативной антропологии». Это поле деятельности социогуманитарных технологий. В фокусе здесь находится исследование процессов порождения новых смыслов в широком спектре интересующих взаимодействий, когда происходит перенос и трансформация знаний от индивида к индивиду, от организации к организации, от артефакта к индивиду. А также исследование процессов коммуникативного переноса знаний в пространстве и времени с целью минимизации соответствующих временных и энергетических затрат. По сути, речь идет о повышении эффективности имеющихся и конструировании

новых креативных коммуникативных интерфейсов в синергетической системе «Человек – рекурсивная сложность среды – человек» [1].

Результат одновременного действия данных технологий (полный контроль над структурой материи на атомном уровне, полное знание биологических процессов от макро до микро и молекулярного уровня, и сверхчеловеческий искусственный интеллект, когда эволюция человеческого разума ускорится до такой степени, что дальнейшие изменения приведут к возникновению разума с гораздо более высоким уровнем быстродействия и новым качеством мышления) ведут к взрыву их развития в бесконечность, которое связано с наступлением сингулярности, которое должно произойти, как показывает экстраполяция некоторых тенденций, в период 2016–2020 гг. [5].

В результате технологической сингулярности формируется постчеловек. Трансформируется тело и разум человека, включая этические системы, в результате встает вопрос о границах человечности.

Современная техногенная цивилизация отличается от традиционной повышенной динамикой социальных изменений, техническим обустройством важнейших сфер жизни, расширением господства над природой. Ее кризисное состояние во многом обусловлено этим деятельным отношением к окружению, где актуальными становятся проблемы выживаемости, экологического кризиса и сохранения человеческой личности в условиях нарастания деструктивных элементов общественной жизни: информатизации, переизбытке техницизма, техноморфности человека и общества, рационализации, культурной унификации, роста потребления и индустрии развлечений.

Реальность, создаваемая базовыми технологиями XXI века, вступает в глубокое противоречие с тем темпоритмом нашего социума, который сформировался в ходе всей его предшествующей эволюции. Глобаризирующая практика использования технологий XXI века буквально на наших глазах превращает человеческое бытие в объект все более дерзких и крайне рискованных манипуляций. Всем очевидно, что будущее зависит от решений, которые должны быть приняты в настоящем, причем ни положительные, ни отрицательные последствия невозможно. Продуцирование рисков самой наукой и их распознавание с ее помощью, собственно, и является новым в вопросе о рисках: наука должна заниматься последствиями собственной деятельности.

В этой связи уместны слова Ф. Фукуямы «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» [11, с. 308].

Таким образом, научный анализ поставленной проблемы и изучение соответствующей литературы позволяет сделать вывод о том, что рассмотренные нами технологии NBICS-конвергенции в ближайшие десятилетия будут определять дальнейшее развитие земной цивилизации, станут причиной следующего стратегического технологического прорыва, создавая мощные средства для решения глобальных проблем планетарной цивилизации. Однако, на данном этапе роль нано-, био-, инфо-, социо-, когнитивных технологий на тенденции развития общества оценить в полной мере и дать однозначные ответы не возможно.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеева И. Ю., Аршинов В. И., Чеклецов В. В. Технолюди» против «постлюдей»: НБИКС-революция и будущее человека [Электронный ресурс] / И. Ю. Алексеева, В. И. Аршинов, В. В. Чеклецов. – Режим доступа: [http://vphil.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=717&Itemid=52](http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=717&Itemid=52)
2. Алиева Н. З. Феномен конвергентности науки, технологий и человека / Н. З. Алиева, Ю. С. Шевченко. – Новочеркасск: Лик, 2013. – 150с.
3. Балабанов В. Нанотехнологии. Наука будущего / В. Балабанов. – М.: Эксмо, 2009. – 256 с.
4. Величковский Б. М., Вартанов А. В., Шевчик С. А. Системная роль когнитивных исследований в развитии конвергентных технологий / Б. М. Величковский, А. В. Вартанов, С. А. Шевчик // Вестник Томского государственного университета. – 2010. – № 334. – С. 186–191.
5. Диринг М. Рассвет Сингулярности [Электронный ресурс] / Майкл Диринг. – Режим доступа: <http://transhumanism.org/languages/russian/dawnofsingularity/Deering.html>
6. Дрекслер Э. Машины созидания. Грядущая эра нанотехнологии / Эрик Дрекслер. – М.: Букс, 1986. – 184 с.
7. Жукова Е. Влияние высоких технологий на взаимодействие современной науки и образования / Елена Жукова // Философия образования. – 2005. – № 3 (14). – С. 207 – 214.
8. Казанцев А. К. NBIC-технологии. Инновационная цивилизация XXI века / А. К. Казанцев, В. Н. Киселев, Д. А. Рубвальтер, О. В. Руденский. – М.: Инфра-М, 2014. – 384 с.
9. Новые технологии и продолжение эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего / Отв. ред. В. Прайд, А. Коротаев. – М.: ЛКИ, 2008. – 320 с.
10. Черненко Г. Чудеса нанотехнологий / Геннадий Черненко // Тайны XX века. – Украина. – Июнь 2010. – № 25. – С. 4–5.

11. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее: Последствия биотехнологической революции / Ф. Фукуяма. М.: АСТ; ЛЮКС, 2004. – 349 с.

12. Converging Technologies for Improving Human Performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. Edited by Mihail C Roco and William Sims Bainbridge, National Science Foundation, Report, 2002.

13. Roco M., Bainbridge W. (eds). Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. Arlington, 2004.

### РЕЗЮМЕ

**Зленко Н. М.** Світоглядне значення технологій NBICS-конвергенції.

*У статті розкриваються процеси, що відбуваються в суспільстві на тлі розвитку і впровадження конвергентних технологій. Розкривають принципи міждисциплінарності, взаємозалежності і взаємопроникнення змісту NBICS-технологій. Підкреслюється що людство в результаті вибухового характеру сучасної науково-технологічної революції, де глобальні NBICS-технології розпочинають займати чільне місце, підійшло до нового етапу свого цивілізаційного розвитку.*

**Ключові слова:** NBICS, конвергенція, технології, нано-, біо-, інфо-, соціо-, когнотехнології, сингулярність.

### SUMMARY

**Zlenko N.** Worldview mentioned technologies NBICS-convergence

*The paper closed the processes taking place in the society on the background of converged technologies the development and implementation has been made. The principles of interdisciplinarity, interdependence and interpenetration of NBICS-technologies content have been revealed.*

*It is emphasized that humanity as a result of the explosive nature of modern scientific and technological revolution, where global NBICS-technology get to occupy an important place, had approached a new stage in its civilization development.*

**Key words:** NBICS, convergence, technology, nano- bio-, info-, socio, cogno-technologies, singularity.