

*развития современной науки в ее синергетическом симбиозе с высокими наукоемкими технологиями. Показаны важнейшие «точки роста» новых ценностей.*

**Ключевые слова:** *высокие наукоемкие технологии, конвергенция, синергия, наука, технонаука, междисциплинарность, трансдисциплинарность, NBIC, принцип методологической сложности, «точки роста» ценностей.*

#### SUMMARY

**S. Sumchenko.** Science and High Technologies of XXI Century. – Determining Factors of future of Planetary Civilization.

*The content and characteristics of the essential features of high technologies as a complex, multifaceted social and cultural phenomenon are analyzed in the article. The content of the phenomenon of technoscience as a new form of interaction between science, industry and business is analyzed. Particular emphasis is placed on the author of the disclosure features of the development of modern science in its synergetic symbiosis with high technologies. Showing the most important «points of growth» of new values.*

**Keywords:** *high technologies, convergence, synergy, science, technoscience, interdisciplinarity, transdisciplinary, NBIC, the principle of methodological complexity, «growth points» values.*

УДК 168:001.11+001.18

**Д. И. Бондаренко**

Сумской государственный педагогический  
университет имени А. С. Макаренко

### ТЕХНОНАУКА – НЕОБХОДИМЫЙ ЭТАП НА ПУТИ К МЕГНАУКЕ

*В статье проводится анализ технонауки, дается ее определение как этапа научного развития, который характеризуется тесным переплетением знаний законов природы и общества со способами нашей преобразовательной деятельности, указываются ее особенности, выявляются позитивные и негативные черты и значение технонауки для дальнейшего развития цивилизации. Обосновывается утверждение о необходимости перехода от технонауки к новой стадии научного развития, которая определяется как меганаучная.*

**Ключевые слова:** *технология, технонаука, NBIC-конвергенция, меганаука.*

Важнейшей особенностью научного дискурса конца XX - начала XXI столетия стали процессы конвергенции наук и технологий. Сопряженное взаимостимулирующее развитие отдельных технологий, их слияние в единую научно-технологическую область вывело научное знание на новый виток своего развития. Устанавливаются тесные связи между научными сообществами и экономическими, социальными, политическими структурами. Усиливается влияние социально-экономических,

политических, культурных факторов на научную деятельность, что приводит к возникновению новой формы ее организации.

В то же время изменяется влияние науки, техники и технологии в жизни общества. Результаты научных исследований становятся общедоступным путем их воплощения в различных технических устройствах, как инструментов преобразования и технологических решений, как совокупности приемов и способов деятельности, направленной на обработку, переработку, создание определенного продукта. Усовершенствование орудий и навыков преобразования мира стало одним из показателей эволюционного прогрессирующего развития общества, но влияние техники и технологий в различные исторические периоды не было одинаковым. Современная цивилизация зависит от инновационных технико-технологических решений как ни одна другая. Их применение позволяет не только перестраивать материальные процессы, изменять их направленность, создавать новые материалы, но и вторгаться в область духовного мира, влиять на сознательную деятельность, контролировать ценностно-мировоззренческие ориентиры.

Активистская установка науки поставила всю природу в зависимость от наших ценностно-мировоззренческих идеалов и открыла путь к ее целенаправленному преобразованию и проектированию. На современном этапе человечество погружено в создаваемую новейшими технологиями искусственную среду, в которой действует отличная от природной система искусственного отбора, осуществляемая человеком, и направленная на формирование и закрепление желаемых признаков. На смену длительному и «слепому» эволюционному процессу естественного отбора приходит инженерная деятельность постановки задач и их планомерного решения.

Переформатирование связей «наука – техника – технология», «техника – общество» привели к их новому пониманию, свидетельством чего стало появление технонауки. В этой связи возникает ряд вопросов, направленных на выяснение особенностей и значения технонауки для дальнейшего цивилизационного развития.

Рассмотрение современной стадии науки как технонаучной было предпринято в работах А. Л. Андреева, П. А. Бутырина, В. Г. Горохова, Б. Г. Юдина. Феномен NBICS-конвергенции и его влияние на становление современной науки получил свое освещение в исследованиях М. В. Ковальчука, Д. А. Медведева, В. Прайда, В. А. Цикина. Понимание науки XXI столетия как меганауки мы встречаем в работах Н. Н. Зленко и В. С. Лукьянца.

Нашей целью станет анализ технонауки, выявление ее особенностей и влияния на современную цивилизацию, обоснование утверждения о необходимости поиска новых научных ориентиров. Отсюда мы сформулируем задачи: во-первых, дать определение технонауки; во-вторых, указать на ее особенные черты, позволяющие выделять

технонауку в качестве этапа научного развития; в-третьих, показать роль процессов NBIC-конвергенции для современного этапа технонауки; в-четвертых, отметить позитивные и негативные моменты технонаучной стадии; в-пятых, выявить намечающиеся пути перерастания технонауки в новую форму; в-шестых, дать ее определение.

Термин «технонаука», введенный в научный оборот в 70-х годах, указывает на такие особенности науки конца XX столетия, как: возрастание роли техники и технологий в жизни общества и превращение техногенной среды из простого «приложения» науки в естественную среду его развития, на «...ставшее неразрывным переплетение собственно исследовательской деятельности с практикой создания и использования инновационных технологий» [1, с. 197].

Под технонаукой мы понимаем тесное переплетение знаний законов природы и общества со способами нашей преобразовательной деятельности, своеобразную форму организации научного знания, в которой стирается грань между фундаментальными и практическими исследованиями, что приводит к их симбиотическому слиянию.

Важнейшей ее особенностью становится новое отношение между наукой и технологиями. Долгое время их взаимодействие понималось как отношение ведущего и ведомого: сначала в науке делаются какие-то открытия, а затем некоторые из них получают воплощение в виде новых технологий. В традиционной науке то или иное открытие не имеет жесткой привязки к какой-либо технологической реализации, оно всего лишь открывает спектр возможностей, которые еще надо выявить. Стремительное сближение теоретической науки и технологий изменяет характер научной деятельности – в конце XX столетия она воспринимается как подчиненная по отношению к практическому преобразованию мира: поиск перспективных технологических решений инициирует проведения научных исследований, включая и фундаментальные [10, с. 82]. «Технологии, в отличие от науки, стали главным действующим фактором современной цивилизации» [3, с.160].

Наука в этой ситуации востребована не столько как источник новых проверенных и обоснованных знаний, сколько как поставщик новых технологических решений. Наука в рамках технонауки – это в значительной мере и есть поиск таких эффективных решений, которые, независимо от того, в какой мере они получили удовлетворительное научное объяснение, могут продемонстрировать свою полезность для потребителя.

Упор на прикладные исследования во многом связан с тем, что человеческая цивилизация все более движется по пути распространения потребительского общества, которому нужна только «полезная» наука, что предоставляет возможности производить новые типы информационных, биомедицинских технологий и реализовывать жизненные удобства. В таком обществе фундаментальная наука если и нужна, то только в той мере,

в какой она сближается с прикладной наукой. Распространение методов административного контроля и регулирования фундаментальных научных дисциплин, требование от них непосредственного экономического результата дает повод некоторым ученым говорить о прикладнизации научного знания и конце фундаментальной науки [6, с. 81].

Следующими составляющими технонауки будут: во-первых, потребитель. Плоды технонауки, как правило, человекоразмерны, то есть ориентированы на потребителя, который является не только индивидуальным, но и массовым. Массовость позволяет рассчитывать на коммерческую эффективность всей деятельности по разработке и доведению до потребителя новых технологий.

Во-вторых, бизнес, который своими инвестициями запускает каждый цикл разработки новой технологии, обеспечивая функционирование всего контура технонауки. Затраты бизнеса зависят от потребительского интереса, а получаемая от реализации новой технологии прибыль чаще всего инвестируется в тот же контур технонауки в разработку еще более совершенной и привлекательной для массового потребителя технологии.

Зависимость фундаментальной науки от бизнеса объясняется большими финансовыми затратами, связанными с проведением экспериментов на сложных технических установках. Привлечь капитал становится возможным, лишь пообещав коммерческий успех и выгоду, что приводит к частичной переориентации науки на обслуживание бизнес интересов.

Третьей составляющей технонауки является блок информационно-коммуникационного обеспечения, посредством которого осуществляется связь между всеми другими составляющими и функционированием технонауки в целом. Его задачи:

а) довести информацию о новой технологии до потребителя, причем сделать это в эмоционально окрашенной форме, чтобы дать понять, что без новой технологии жизнь будет неполноценной;

б) обеспечить движение информации о настроениях и ожиданиях потребителя, на основании которых строится дальнейшая политика бизнеса, науки и техники. Эта информация позволяет выбирать из всего многообразия потенциально осуществимых технологических разработок те, что дают коммерческую выгоду [5, с.41-42].

Эволюция социальных отношений, в которую включена научно-исследовательская деятельность, трансформирует понимание места, целей и задач самого ученого. Так как фундаментальные исследования требуют привлечения огромных средств, то ученый редко оказывается в идеальных условиях – заниматься изучением научной проблемы для установления истины. В современных условиях он становится ближе к бизнесмену, разрабатывающему инновационный продукт и стремящемуся к получению прибыли от его реализации [13, с. 38-39].

Таким образом, детерминантами научно-технического прогресса становятся человеческие интересы и потребности. По своему конкретному воплощению они могут быть самыми разными, от улучшения интеллекта и проекта создания постчеловека, до нового эффективного лекарственного препарата.

Мощным стимулом дальнейшего развития технонауки стали процессы NBIC-конвергенции, поэтому в начале XXI столетия «термин «технонаука» наиболее часто используется для обозначения таких современных дисциплин, как: информационные и коммуникационные технологии, нанотехнологии, искусственный интеллект и... биотехнологии» [11, с.177].

Начавшаяся революция информационно-коммуникационных технологий изменила способы получения, обработки, хранения и передачи информации, а последовавшие перманентные революционные изменения в биологии, материаловедении вызвали появление нанотехнологий, биотехнологий, когнитивных наук и технологий. Их пересечение во времени, перенесение методов и результатов из одних областей на другие содействовали взаимному стимулированию и обогащению. Их появление предоставило человечеству огромный преобразовательный потенциал. Начиная с 2001 года, под эгидой Национального научного фонда США была выдвинута так называемая NBIC-инициатива, в которой выделяются два внешне разных, но внутренне сопряженных целевых аттрактора. Во-первых, экономико-технологический, делающий акцент на синергетической интеграции NBIC-технологий и наук в исследованиях и разработках в нанометрическом масштабе, а это в будущем обещает появление инновационных технологических решений, способных изменить производство и способы развития цивилизации [8, с.18]. Во-вторых, изменения человеческого существа путем перестройки его биологической природы, что позволит существенно расширить физические и интеллектуальные способности, излечить ранее считавшиеся неизлечимыми заболевания, преодолеть «несовершенство» человеческой природы, а в итоге открыть для него путь к бессмертию. С этими двумя направлениями развития конвергентных наук и технологий связывают будущее развитие человечества. Эти многообещающие перспективы вызывают у ученых не чувство эйфории, а обеспокоенность: сможем ли мы удержать под контролем запускаемые процессы, эффект которых непредсказуем, не приведут ли они цивилизацию к уничтожению, каковы их социальные последствия.

Исследования, проводимые в рамках NBIC-конвергенции и технонауки, запустили интеграционные процессы, связанные с междисциплинарной перспективой. Объединяющим подходом стало представление о единстве атомно-молекулярной структуре всех материальных объектов, развиваемое в нанонауке и реализуемое

в нанотехнологии как возможность конструирования новых объектов с заданными свойствами, что должно содействовать преодолению барьера между естественными науками и инженерными технологиями. «Внутренняя логика развития нанотехнологий нацелена на объединение множества узкоспециализированных наук в единую систему современного естественнонаучного познания» [7, с.8].

В рамках технонауки было выдвинуто решение проблемы соотношения социально-гуманитарного и естественнонаучного знания. Стремление к апгрейду человеческой природы было и остается центральной идеей гуманистов. В первой половине XX столетия появляется целый ряд научно-философских и псевдонаучных теорий, предлагающих различные средства и методы усовершенствования человека. Однако только в конце столетия, получив мощный инструментарий в виде конвергирующих нано-, био-, информационно-компьютерных, когнитивных технологий, ученые смогли по-новому посмотреть на эту проблему. Улучшение человеческой телесности сопряжено с изменениями психики и сознания, пересмотром базисных категорий, определяющих наше существование (жизнь, смерть), формированием новых ценностно-мировоззренческих ориентиров. Социально-гуманитарные дисциплины трансформируются в сторону создания гуманотехнологий, способных изменить внутренний мир человека. Возникает связка естественнонаучные-технические-гуманитарные дисциплины, объединяющим признаком которых будет их понимание как технологических. «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» [14, с. 19].

В потребительском обществе hi-hume технологии должны способствовать формированию устойчивого возрастающего запроса на все новые и более совершенные технические средства, обеспечивающие комфортное существование и ускорение материального производства. Они так же востребованы и в других сферах общественной жизни, где необходимо формирование единого мнения, отношения к тем или иным политическим и социальным вопросам. Тем самым гуманитарное знание превращается в технологию социального управления.

По нашему мнению, фундаментальной особенностью технонауки стало представление о всеобщей «делаемости». Утвердившаяся парадигма функционализма, суть которой в том, что описание и объяснение функциональных отношений логически независима от объяснения физических свойств, открыла широкие перспективы для преобразования человеческого организма. Принцип изофункционализма предусматривает

возможность замены физических носителей при сохранении их функций. Этот же принцип положен в основу развития всей техногенной цивилизации, создание суррогатных объектов и конструирование искусственной среды обитания человека. «Развитие представления о научно-техническом прогрессе неразрывно связано с идеей делаемости, или проектируемости всего и вся, т.е. принципиальной возможности и даже необходимости реализовать, осуществить, исполнить то, что задумано, замыслено, запроектировано в научных разработках и что по умолчанию является благом для человечества» [4, с.46].

Формирование техносферы предусматривает особенные ценностные установки. В некоторых своих чертах технонаука сохраняет преемственность с механицизмом классической эпохи, хотя значительно трансформировала ее базовые метафоры. Природа рассматривается как набор «запасных частей» или инструментов, которыми пользуемся для выполнения определенных операций [1, с. 198].

Направленность технонауки на удовлетворение интересов массового потребителя ставит под вопрос основную особенность науки, инвариант, присутствующий на всех этапах ее развития – получение истинного обоснованного знания. Понимание истинности как основного критерия науки подменяется полезностью, эффективностью, получением большей материальной выгоды. Знание перестает быть самостоятельной ценностью и превращается в один из факторов создания комфортного жизненного пространства. «В XX в. прагматическая полезность научного знания стала определяющим мотивом его получения: не любознательность, не стремление к истине, а прикладная ценность – вот чем направляются ныне исследования в области естествознания» [12, с.60].

Так же нивелируется и еще один научный инвариант – системный подход, ориентирующий деятельность исследователя и обеспечивающих ее механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину. Технонаука в большей степени направлена на изучение и преобразование тех сфер реальности, от освоения которых ожидается получение коммерческой выгоды и максимального эффекта, оцениваемого с точки зрения создания новой технологии, что приводит к фрагментации научного знания.

Подводя итог рассмотрению технонауки, мы можем выделить ее особенности: во-первых, она представляет собой симбиоз науки и технологий, в котором поиск перспективных технологических решений инициирует проведение научных исследований; во-вторых, приоритет решения практических задач над фундаментальными исследованиями; в-третьих, технодетерминизм; в-четвертых, подчинение науки экономическим и политическим интересам.

Выделить позитивные и негативные черты технонауки означает рассмотреть ее роль в развитии человеческой цивилизации. Если понимать

под цивилизацией всю совокупность достижений человечества, обеспечивающих его восхождение по пути социального прогресса, то к позитивным моментам мы можем отнести, во-первых, ускорение введения технико-технологических инноваций, усложняющих и расширяющих мир искусственных объектов и процессов, обеспечивающих выживание человечества (техносфера). Во-вторых, увеличение количества знаний о природных и социальных объектах и процессах, возможность их преобразования, исходя из понимания объективных закономерностей.

Но все это нивелируется технократизмом, технодетерминизмом и инструментализмом, как принципами технонауки. Последствия этого довольно пессимистичны. Активно-преобразовательное отношение к природе имеет своим следствием истощение ресурсов, нарушение экологического баланса, появление рисков, связанных с неконтролируемыми последствиями технологических инноваций, и вызывает сначала локальные кризисные ситуации, а впоследствии – глобальный системный кризис цивилизации, который поставит под вопрос существование самого человека.

Поиск перспективных путей бескризисного развития требует пересмотра оснований техногенной цивилизации и породившей ее науки. Научно-технологический прогресс в истории техногенной цивилизации всегда был главным источником ее изменений. Усиление роли наук и технологий в современном обществе означает их возрастающее влияние на формирование его ценностно-мировоззренческих установок. Без науки и ее технологических приложений невозможно обеспечить необходимыми жизненными благами растущее население Земли. Без науки невозможно решить проблему выхода из экологического кризиса, отыскать пути коэволюции производственно-технологической деятельности человека и развития биосферы, преодолеть современный антропологический кризис. Причем здесь речь идет не только о естественных науках, но и об интенсификации социально-гуманитарных исследований, призванных обеспечить анализ социальных последствий внедрения новых технологий, выйти на новый уровень понимания творческих возможностей человека, развития его способностей, формирования на этой основе новых практик воспитания и обучения.

Поэтому, в первую очередь, именно в дальнейшем развитии науки следует искать точки роста новых ценностей. Мы полагаем, что становление постнеклассической рациональности представляет собой такого рода точку роста. Объектами научного исследования становятся саморазвивающиеся системы, способные усложняться в процессе эволюции, возникающие в них новые уровни организации оказывают влияние на ранее сложившиеся, видоизменяя их, что приводит к изменению целого. Человеческая деятельность не является внешним



фактором по отношению к системе, она включена в качестве необходимого компонента, способного актуализировать различные сценарии будущего.

Важнейшей задачей является формирование новых целевых установок и ценностных ориентиров, служащих этическими регуляторами, что «означает переход от техногенной цивилизации к новому типу цивилизационного развития – третьему, по отношению к традиционалистскому и техногенному» [3, с.19]. Недостаточно простого социального контроля и гуманитарной экспертизы технико-технологической деятельности, необходимо радикальное изменение целей и способов научной деятельности в соответствии с общечеловеческими гуманистическими идеалами.

Ученые, философы, исследующие актуальные вопросы современной науки, выделяют в рамках технонауки процессы, свидетельствующие не только о сглаживании ее локальных негативных черт, но и о появлении особенностей, указывающих на трансформацию технонауки в новой стадии развития научного знания. Во-первых, проблема междисциплинарности должна быть решена в совокупности всех ее составляющих: онтологической, эпистемологической, методологической и социальной. Онтологическая междисциплинарность нашла свое отражение в представлениях нанонауки и нанотехнологии о единстве материальных объектов на уровне молекулярно-атомарной структуры. Основой методологической междисциплинарности могут стать методы, применяемые в информационно-коммуникационных технологиях, которые сегодня переносятся в другие научные области. Перевод всей информации в цифровую форму для дальнейшего построения компьютерной модели, вычислительные операции с применением все более совершенных суперкомпьютеров, появление вычислительной биологии, географии, физики – это далеко не полный перечень методологической ценности цифровых технологий. «Информационные технологии стали неким «обручем», который методологически и теоретически объединил, интегрировал разные научные дисциплины и технологии» [7, с.7].

Во-вторых, замена объектно-ориентированных исследований, предусматривающих доминирование инструменталистских подходов проблемно ориентированными. «Это исследования, которые строятся через привлечение науки для обсуждения и решения социальных проблем, где основным механизмом их организации выступает интеграция трудно согласующихся видов знания через выдвижение актуальных проблем» [2, с. 74]. Интеграция представителей различных научных дисциплин в рамках работы над одним проектом, целью которого станет решение определенной проблемы. Ведущей на сегодняшний день проблемой становится поиск путей бескризисного развития человеческой цивилизации.

В-третьих, реализация междисциплинарной интеграции будет способствовать снятию противостояния естественнонаучных и технических дисциплин, с одной стороны, и социально-гуманитарных, с другой. Решение наметилось как поиск общего языка описания, то есть разработка такого концептуального аппарата, посредством которого станет возможным объединить в одной теории классический физикалистский язык и социогуманитарный. Проведение современных научных комплексных исследований предполагает описание явлений, процессов не только в категориях массы, энергии, объема, пространства, времени и т.д., но и с учетом понимания целей, смысла, желаний, интенциональности [8, с.10-11].

В-четвертых, объединение всего комплекса естественнонаучных дисциплин в натуралистику, социально-гуманитарных наук – в гуманитаристику, на общей методологической основе информационно-компьютерных технологий. «Натуралистика охватила сферу знаний обо всех уровнях мегаструктуры материального мира – начиная с уровня кварков и кончая уровнем квазаров, нейтронных звезд и космических черных дыр. Гуманитаристика – сферу знаний о феномене «Человек» в полноте всех его ипостасей и измерений. Компьютивистика – весь ансамбль когнитивных практик, осуществляемых с помощью технопарка компьютерных устройств» [9, с.6-7].

В-пятых, происходящие интеграционные процессы внутринаучного дискурса имеют своей непосредственной целью формирование целостной научной картины мира на принципах универсального эволюционизма, раскрывающие общие закономерности развития Вселенной в пространственном диапазоне от кварков до квазаров и временном от Большого Взрыва до современности.

В-шестых, возврат к основным установкам научного знания: объективности, системности.

Реализация указанных выше особенностей позволяет предположить, что мы находимся в начале качественно нового научного этапа, который мы обозначим как меганаучный. Его специфическими чертами будут, во-первых, междисциплинарность; во-вторых, в ней преобладают интегративные тенденции постнеклассической науки, направленные на выработку целостного представления о мире как единстве неживой, живой и социальной природы на основании идей универсального эволюционизма; в-третьих, предполагается сохранение научных инвариантов: установление объективных, истинных знаний о необходимых и существенных связях, логичность, объективность и системность; в-четвертых, диапазон ее объектов охватывает пространственные границы от субэлементарных частиц (кварков) до объектов галактического масштаба (квазаров), в-пятых, формирование общенаучной картины мира как единства натуралистики, включающей

весь пласт наук о природе, гуманитаристики – весь кластер социально-гуманитарных дисциплин и компьютеристики, как совокупности всех когнитивных практик, осуществляемых на основе использования информационно-компьютерных устройств.

Мы находимся лишь в начале пути преобразования общества под влиянием NBIC-технологий и его отправной точкой можем рассматривать технонауку, в рамках которой возникает этот феномен. Последствия конвергентного развития наук и технологий во многом еще не ясны, но мы можем быть уверены, что они выходят далеко за пределы той области знания, которую мы называли технонаукой.

Итак, преодоление негативных последствий, вызванных технонаукой, будет означать переход научного дискурса на новую стадию своего развития, связанную с формированием меганауки и это открывает перспективные пути перед самой наукой, способствует утверждению новых мировоззренческих ориентиров и поиску путей бескризисного развития человеческой цивилизации, а возможно, и ее радикальной перестройке: формированию новых гуманистических ценностей и возникновению постчеловечества.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев А. Л., Бутырин П. А. Технонаука как инновационный социальный проект / А. П. Андреев, П. А. Бутырин // Вестник РАН. – 2011. – № 3. – С. 197–203.
2. Ардашкин И. Б. Философские основания проблемно-ориентированных исследований / И. Б. Ардашкин // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Т. 316. – № 6. – С. 74–78.
3. Глобальное будущее 2045. Конвергентные технологи (НБИКС) и трансгуманистическая эволюция. [под. ред. проф. Д.И.Дубровского]. – М.: ООО «Издательство ИБА», 2013. – 272 с.
4. Горохов В. Г. Проблема технонауки – связь науки и современных технологий / В. Г. Горохов // Философские науки. – 2008. – № 1. – С. 33–56.
5. Знание в современной культуре (материалы «круглого стола») // Вопросы философии. – 2012. – № 9. – С. 3–45.
6. Казютинский В. В. Близок ли «Век Науки» к завершению / В. В. Казютинский // Вопросы философии. – 2013. – № 3. – С. 80–91.
7. Ковальчук М. В., Нарайкин О. С., Яцишина Е. Б. Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития / М. В. Ковальчук, О. С. Нарайкин, Е. Б. Яцишина // Вопросы философии. – 2013. – № 3. – С. 3–12.
8. Конвергенция биологических, информационных, нано- и когнитивных технологий вызов философии (материалы «круглого стола») // Вопросы философии. – 2012. – № 12. – С. 3–23.
9. Лукьянец В. С. Индустрия научных знаний: NBIG-технологическое расширение окна в будущее / В. С. Лукьянец // Філософія науки: традиції та інновації. – 2012. – № 2. – С. 3 – 16.

10. Мамчур Е. А. Фундаментальная наука и современные технологии / Е. А. Мамчур // Вопросы философии. – 2011. – № 3. – С. 80–90.

11. Мамчур Е. А., Горохов В. Г. Философия науки и техники на XIV Международном конгрессе по логике, методологии и философии науки / Е. А. Мамчур, В. Г. Горохов // Вопросы философии. – 2012. – № 6. – С. 173–179.

12. Никифоров А. П. Фундаментальная наука умирает? / А. П. Никифоров // Вопросы философии. – 2008. – № 5. – С. 58–61.

13. Цикин В. А. Философский дискурс феномена конвергенции супертехнологий в обществе риска: Монография. – Сумы: издательство «МакДен», 2012. – 264 с.

14. Юдин Б. Г. О человеке, его природе и его будущем / Б. Г. Юдин // Вопросы философии. – 2004. – № 2. – С. 16–28.

### РЕЗЮМЕ

**Д. І. Бондаренко.** Технонаука – необхідний етап на шляху до меганауки.

*У другій половині ХХ століття склалась специфічна форма організації науки – технонаука. Її особливістю стає тісний взаємозв'язок фундаментального теоретичного знання природних та соціальних законів з практичною діяльністю. Вона сприяє відкриттю нових закономірностей та зростанню перетворювальних можливостей, але притаманний технонауці технократизм поглиблює кризові явища сучасної цивілізації. Їх подоланню має сприяти пошук нових наукових орієнтирів. На початку третього тисячоліття наукова діяльність набуває нових ознак, що свідчить про початок трансформації технонауки в меганауку.*

**Ключові слова:** технологія, технонаука, NBIC-конвергенція, меганаука.

### SUMMARY

**D. Bondarenko.** Technical science – necessary step to the mega-science.

*Appeared at the second part of the XX century the technical science has become a new form of the science organization, where the theoretical knowledge of nature, law and society interrelated with the methods of transforming activity. It provoked the discovery of new legitimacy and spreading our transforming abilities, but the technocratic views of its followers did crisis phenomena of modern science deeper. So the search of solving science guide is extremely needed. The new features of third millennium science testify passing new step denoted as mega-science.*

**Key words:** technology, technical science, NBICS –convergence, mega-science.