

УДК 316.74:001

Моисеева

Агнесса Петровна,
доктор философских наук,
профессор кафедры
социальных коммуникаций
Института социально-
гуманитарных технологий
Национального
исследовательского
Томского политехнического
университета,
Россия, 634050, г. Томск,
пр. Ленина, 30.
E-mail: apm_tpu@mail.ru

Баканова

Екатерина Алексеевна,
аспирант кафедры
социальных коммуникаций
Института социально-
гуманитарных технологий
Национального
исследовательского
Томского политехнического
университета,
Россия, 634050, г. Томск,
пр. Ленина, 30.
E-mail: katariuss@tpu.ru

ФЕНОМЕН ТЕХНОНАУКИ PHENOMENON OF TECHNOSCIENCE

А.П. Моисеева, Е.А. Баканова

A.P. Moiseeva, E.A. Bakanova

Томский политехнический университет, Россия

Tomsk Polytechnic University, Russia

E-mail: apm_tpu@mail.ru

Актуальность обусловлена тем обстоятельством, что сегодня в науке происходят существенные трансформации, меняется соотношение фундаментального и прикладного знания, формируется схема «тройной спирали», на основе которой создается новая научная политика государства. В русле всех этих изменений возникает феномен технонауки, требующий научного и философского осмысления. В этой связи целью исследования стало изучение феномена технонауки. Методы исследования: аналитический, компаративный и социокультурный. Результаты исследования: проведенный анализ феномена технонауки позволил констатировать, что технонаука – это сложный междисциплинарный феномен, который Б. Латур называет «лицом современной науки» ввиду того, что осуществляется включение технонауки в решение конкретных экономико-производственных задач. Технонауке свойственны прагматизм, использование конструктивизма при проектно-исследовательских программах, экстернализм. Было установлено, что технонаука обеспечивает нужды социума, способствуя так называемому «обволакиванию» человека наукой и его погружению в мир, который проектируют и обустраивают для него наука и инновационные технологии. На основе проведенного исследования удалось установить, что технонаука способствует возникновению «зон обмена», сближению интересов между специалистами научно-технического, инженерно-конструкторского сектора и социально-гуманитарного. Гуманитарии при этом делают акцент на разработку проектов научного предвидения, механизмов по преодолению рисков, а также организации экологической и социально-культурной экспертизы.

Ключевые слова: Технонаука, прикладная наука, фундаментальная наука, NBIC-конвергенции, STEKS-конвергенции, междисциплинарность, постнеклассическая научная рациональность, инновационная наука.

The relevance of the paper is caused by the fact that today in science there are significant transformations, the ratio of fundamental and applied knowledge is changing, a "triple helix" scheme is being formed on the basis of which a new scientific policy of the state is being created. In the mainstream of all these changes, a phenomenon of technoscience arises, requiring scientific and philosophical reflection. In this regard, the aim of the research is to study the phenomenon of technoscience. Research methods: analytical, comparative and sociocultural. The results of the research. The carried out analysis of the phenomenon of technoscience allowed stating that the technoscience is a complex interdisciplinary phenomenon, which B. Latour calls "the face of modern science", in view of the fact that the introduction of technology in the solution of specific economic and production problems. Technoscience is characterized by pragmatism, the use of constructivism in design and survey programs, externalism. It was found that technoscience provides the needs of society, contributing, so-called, "enveloping" a person with science and his immersion in a world that projects and equips science and innovative technologies for him. Based on the research carried out, the authors defined that technoscience promotes the emergence of "zones of exchange", the convergence of interests between

specialists in scientific and technical, engineering and construction sectors and social and humanitarian. Humanities emphasize the development of scientific foresight projects, mechanisms for overcoming risks, as well as organization of environmental and socio-cultural expertise.

Key words: *Technoscience, applied science, fundamental science, NBIC-convergence, CTEKS-convergence, interdisciplinarity, post-non-classical scientific rationality, innovative science.*

Сегодня в условиях междисциплинарности и трансдисциплинарности формируется новая парадигма науки, наука воспринимается и объективно выступает в качестве источника не столько новых, иначе проверенных и обоснованных знаний, сколько новых технологий. Современные научные знания и технологии выступают доминантой экономических изменений, носят ярко выраженный прикладной и прагматичный характер. Коммерциализация научно-технических разработок, активное использование их в оборонной и хозяйственной деятельности вносят свой вклад в развитие инновационной экономики. Развивается новая концепция науки, которую В.С. Степин называет постнеклассической наукой, В.А. Лекторский – неклассической эпистемологией, М. Гиббонс и Х. Новатны – новой моделью производства знания (mode 2), Б. Латур, А. Норманн и др. – технонаукой, являющейся «лицом современной науки» [1]. В связи с этим становится вполне уместным вопрос: «Являются ли отмеченные аспекты «тектонического сдвига платформ» научности различными описаниями, по сути, общей тенденции?» [2]. Мы полагаем, что это различные вариации одного типа науки, а современная постнеклассическая научность соотносится с технонаукой, требующей научного и философского осмысления.

Термин «технонаука» впервые был использован в европейской части мира, в частности был сформулирован французским философом Гастаном Башлярмом в 1953 году, а популяризирован бельгийским философом Жильбером Оттуа, который попытался зафиксировать существенные особенности современной науки, отличные от античного идеала исключительно теоретического знания. Ж. Оттуа подчеркивал, что концепция технонауки отражает четыре ключевых аспекта: первый связан с решающей ролью технологий и их широким применением в современной науке, второй – с изменением отношения человека к миру и космосу и его стремлением осуществлять постоянные трансформации и манипуляции, третий аспект – с изменением отношения к будущему, как к открытому и непрозрачному, четвертый аспект характеризует технонауку как некую силу, которая «вписывается и вмешивается, неограниченно расширяется до и вне человеческих сил, в прошлое и в будущее, а также через космическое пространство» [3]. Далее философ подчеркивал, что технонаука – это сложная реальность, которую больше не удастся описать посредством пары «наука–технология», поскольку в научных лабораториях больше не видна разница между фундаментальными и прикладными исследованиями. Успешные исследования, как заключает Ж. Оттуа, – это те, которые дают новые знания, приносящие нечто полезное, поэтому «объективность современной науки лежит в ее эффективной технической действительности» [4]. Таким образом, с позиции Ж. Оттуа, технонаука – это тесное взаимопроникновение науки и технологий, в которой одно становится неразрывно от другого, технология в такой же мере становится наукой, в какой наука – технологией.

Большой оксфордский словарь так определяет термин «технонаука»: это взаимопроникновение науки и технологии, представляющее собой единую дисциплину, в которой фундаментальные знания применяются для решения технических проблем, а технические знания применяются для решения фундаментальных проблем [5]. Однако в словаре подчеркивается, что впервые данный термин был использован в 1960-х годах

в издании «Обзор американской научной политики» № 80, в котором было опубликовано эссе «Американское правительство и политика», упоминающее о технотехнике в рамках анализа военной политики.

Барри Барнс, английский социолог науки, соглашается с тем, что термин «технотехника» получил широкое распространение в академических кругах, характеризуя такой вид деятельности, в рамках которого наука и технология образуют так называемую смесь, или гибрид, при этом подчеркивает, что «технотехнику следует понимать как специфически современное явление» [6]. Однако профессор, доктор философских наук и главный научный сотрудник Института социологии РАН А.Л. Андреев, отмечает, что «не «вся» наука в полном ее объеме превращается в технотехнику; но то, что превращается, становится «лицом» современной науки и одновременно генератором происходящих в ней системных изменений, охватывающих все уровни познавательной деятельности, начиная от техники эксперимента и вплоть до философского понимания природы научного знания» [7].

Профессор философии в Дамштадтском техническом университете и адъюнкт-профессор философии в Университете Южной Каролины Альфред Норманн отмечает, что появление технотехники способствовало эпохальному фундаментальному сдвигу в исследовательской культуре. Под технотехникой он понимает гибридное образование, бросающее вызов традиционной дихотомии природы и культуры, науки и технологии. «Если наука стремится к теоретическим представлениям о вечной и необузданной природе, а техника – к контролю, вмешиванию и изменению «естественного» хода событий, то в гибридной технотехнике мы сталкиваемся с тем, что теоретическое представление тесно переплетено с техническим вмешательством». Далее А. Норманн подчеркивает, что в технотехнических исследованиях теоретическое представление *принципиально не может быть* отделено от материальных условий производства знаний [8]. Эту позицию поддержали и другие исследователи. В частности, Астрид Шварц – философ, биолог Дармштадского технического университета и Вольфганг Крон – профессор Билефельдского университета, отмечали переход от «лабораторного идеала» к «полевому идеалу» экспериментирования. Такой фундаментальный сдвиг, по утверждению ученых, означает, что старый контракт науки и общества Ф. Бэкона заменяется новым: научные эксперименты больше не проводятся только в лаборатории, определенной как социально ограниченное пространство. Новый контракт между наукой и социумом определяется как процесс «социального экспериментирования», вовлекающего общество в качестве гигантской лаборатории, где проводятся «симуляции реального мира».

В свою очередь, социолог науки, философ, доктор наук, вице-президент Центра организационной социологии в Париже Бруно Латур отмечает, что технотехника олицетворяет «состояние современного производства научного знания», в котором технические средства рассматриваются не только как способ генерирования новых теорий и фактов, но и их воплощением в функционирующем техническом образце [9]. Однако в терминологии Б. Латура, технотехника понимается как нечто совершенно отличное от элементарного первенства технологии над наукой или от импорта технологических методов в науку. Французский философ «использует этот составной термин для обозначения союза между гетерогенными акторами, включающими людей и нечеловеческие ресурсы, науку, природу, общество, экономику и политику» [10]. Поэтому неуместно говорить о том, что особенность технотехники сводится лишь к тому, что техногенная среда перестает быть простым приложением науки и превращается в естественную среду ее развития. Научно-техническое развитие является одним из элементов объемлющего контура, включающего и другие составляющие.

В частности, технонаука не вписывается в традиционную схематизацию наук (естественные, технические, социально-гуманитарные), являясь новой формой организации науки, интегрирующей в себе многие аспекты как естествознания и техники, так и гуманитарного познания. Еще в 80-х годах XX века Б. Латур отмечал, что «наука перестала быть делом кабинетного ума, а стала пространством «взаимонастройки» людей и вещей. Если раньше общество окружало автономную науку, но оставалось чужаком по отношению к принципам и методам функционирования научной рациональности, то сейчас наука и то, что мы, используя традиционный термин, называем обществом, вмешаны друг в друга» [1]. Поэтому принципиально важным при осмыслении технонауки является тот факт, что объектами технонауки являются «человекообразные» объекты, подчеркивающие высокую социально-практическую ориентацию технонауки. Здесь технонаука проявляет свою актуальность в глобальном масштабе, заменяя традиционную «линейную» модель взаимодействия науки и технологий: [чистая наука – прикладная наука – рост благосостояния общества] на новую технонаучную: [технологии – материальная база – потребности общества]. В связи с этим отечественный философ Б.Г. Юдин подчеркивает, что «технонаука направила свои интересы на человека, его потребности, устремления и чаяния, погружая его в мир, обустроенный наукой и технологиями, причем делая это не только извне, но и как бы изнутри, одновременно, преобразуя человеческий мир и самого человека» [11]. Если наука середины XX века, интересовавшаяся ядерными, космическими и радиоэлектронными разработками, была инициирована и субсидирована в военных целях, а информационные и биологические НТР во второй половине XX века скорее были ориентированы на модернизацию экономики и сельского хозяйства, то последняя четверть века способствовала тому, что высокие технологии и интересы крупных корпораций направились в сторону человека, поднимая вопросы индустрии здоровья, изучения генома и продления жизни, охраны и улучшения среды обитания, технологии зеленой революции, альтернативной энергетики, техно-социальной адаптации людей с ограниченными возможностями, мобильной связи, Интернета и сетевых коммуникаций, умных жилищ, виртуальных реальностей, обучающих программ, «интернета вещей», киберреальности и нейронета и т. д. Современные технологии (в частности, NBIC-технологии: нано-, био-, инфо- и когнитивные технологии) позволяют вмешиваться в биологическую природу человека и проводить сложнейшие процедуры по клонированию, имплантированию, искусственному оплодотворению, воздействию на нервную систему человека, тем самым трансформируя человека и удлиняя его жизнь. Например, в 2015 году благодаря 3D-прототипированию было «распечатано» и успешно пересажено сердце четырехлетней девочке из Майами [12], а Министерство обороны США уже не первый год финансирует исследования по созданию «идеального солдата» с расширенными возможностями получения, обработки и запоминания сенсорной информации, восстановления утраченной памяти в результате черепно-мозговой травмы, повышения физических возможностей, сведения к минимуму потребностей во сне и отдыхе [13, 14]. Другим показательным примером является проект Smart Hand («интеллектуальная рука»), над которым работает группа швейцарских ученых из Университета Лунда и итальянского Института прогрессивных исследований св. Анны. Десятилетний командный труд позволил ученым добиться осязания для ручных роботизированных протезов, оснащенных 4 моторами и 40 сенсорами, посылающими в мозг сигналы, которые позволяют ощущать искусственные пальцы и руку [15, 16].

К другим составляющим технонауки, характеризующим ее специфику, относится возрастание доли прикладных и технологических разработок в общем объеме науч-

ных исследований. Б. Латур в своем труде «Наука в действии» отмечает, что уже в последние десятилетия XX века «из каждых потраченных на науку девяти долларов только один идет на то, что традиционно принято называть наукой» [9]. Во многом такой характер технонауки обусловлен требованиями, которые предъявляет современная инновационная экономика, акцентирующая внимание на рост научного знания, в частности на технологические разработки, которые должны быть коммерциализированы посредством внедрения в производство и сферу услуг, способствуя, таким образом, наращиванию общественного богатства [17]. Согласно данным, собранным Организацией экономического сотрудничества и развития, мировым лидером по общему объёму внутренних расходов на НИОКР в абсолютных суммах (по ППС) являются США [18]. При этом доля бизнес-сектора в финансировании затрат на НИОКР в 60–70 % превышает объем финансирования со стороны государственных учреждений и иностранных участников вместе взятых. Еще Б. Латур в 1987 году писал, что «половина всей науки мира делается в Америке, ... и более 70 % всех ученых и инженеров, занятых в сфере НИОКР, работает в промышленной сфере» [9]. Однако, как подчеркивает французский социолог, для того чтобы успех был достигнут, ученые должны попытаться заручиться финансовой поддержкой промышленности «и/или промышленность должна связать свою судьбу с судьбой государства. Без такого двойного перевода мир науки ограничен весьма скромными пределами, когда учитывается только фундаментальная наука. В этом случае важнейшая роль принадлежит взаимоотношениям между университетами и государством: университеты производят девять десятых всех фундаментальных исследований, которые практически полностью финансируются федеральным бюджетом» [9]. Таким образом, именно связь интересов бизнеса, государства и университетов обуславливает развитие технонауки. Об этом же еще в 1990-х годах писали Генри Ицковиц (философ, профессор Стенфордского университета) и Лоет Лейдесдорф (философ, социолог, профессор Амстердамского университета), которые предложили внедрить «инновации в инновациях», предполагающие реструктуризовать и оптимизировать инновационный процесс за счет внедрения модели «тройной спирали», предлагающей выстраивать горизонтальные инновационные связи между такими институциональными сферами, как университеты, бизнес и государство. В результате модель «тройной спирали» получила широкую популярность и уже в 2000-х годах активно внедрялась в экономическую практику развитых стран от Скандинавии до Японии [19].

Однако прикладная и прагматичная ориентация современной науки вызывает полемику в исследовательских кругах. В частности, отечественного философа, специалиста в области теории познания, психологии и философии науки В.А. Лекторского настораживает стремление современной науки не столько открыть еще одну тайну мира, сколько «взломать» жизненный мир человека, «отредактировать» его генную карту, вмешаться в его головной мозг и сенсорную систему, создав, так называемого «постчеловека» [14]. В свою очередь, постмодернист Жан Франсуа Лиотар в своем труде «Состояние постмодерна» негативно оценивает товарный характер современного знания. Он утверждает, что «знание производится и будет производиться для того, чтобы быть проданным, оно потребляется и будет потребляться, чтобы обрести стоимость в новом продукте, и в обоих этих случаях, чтобы быть обмененным. Оно перестает быть самоцелью и теряет свою «потребительскую стоимость» [20]. Французский философ Поль Вирилио также негативно оценивает влияние технонауки на науку в целом. Технонауку он называет «экстремальной наукой» или «роковым смещением научного исследования и поиска эффективных средств», которое растрчивает исследовательские ресурсы знания и направляет науку не по пути поиска истины, а в сторону упадка и потери своего

статуса [21]. Филип Мориарти, профессор физики Ноттингемского университета, критикуя современный способ производства знаний, полагает, что постакадемическая наука, руководствующаяся коммерческими интересами инвесторов, противоречит основным академическим принципам (в особенности беспристрастности) и не способствует положительным социальным изменениям в мире (например, становлению равноправного общества), а патентование изобретений значительно замедляет темп эксплуатации знаний [22, 23].

В свою очередь, профессор истории науки университета Сорбонны Бернадетт Бенсауд-Винсет считает, что при исследовании американских (NBIC) и европейских (СТЕКС) программ по конвергенции технологий, являющихся сегодня наиболее приоритетными направлениями научно-технического развития, технаука не способствует тотальному подчинению фундаментальной науки прикладной, а совсем наоборот, это технология встраивается в науку, делая ее еще более привлекательной [10]. Такой же точки зрения придерживался и отечественный исследователь В.Г. Горохов, подчеркивая, что именно в технаучных исследованиях возрастает роль фундаментальных знаний (в особенности в нанотехнонауке), без которых прикладные исследования оказались бы абсолютно непонятными и нереализуемыми [24]. О.Е. Столярова – старший научный сотрудник сектора социальной эпистемологии ИФ РАН, пытаясь объяснить происходящие в современной науке трансформации, полагает, что конструктивистский характер технауки обусловлен ее связью с инновационной наукой, которая также предполагает «отход от понимания прогресса науки как прироста знания о внешнем мире» и наоборот «взаимопроникновение науки, техники и социальных (политических, рыночных и т. п.) интересов, ... которое выражается в создании нового общественно значимого продукта» [25]. В защиту технауки высказывался и профессор факультета истории, философии и теологии Билефельдского университета Мартин Карьер, который предложил радикальный контрапункт эпохальному сдвигу в исследовательской культуре. М. Карьер утверждал, что наука всегда преследовала технаучную цель, направленную на создание и трансформацию мира, и сегодня видно, как через различные научно-технические изобретения эта цель претворяется в жизнь. Поэтому вместо нового фундаментального разрыва «мы скорее наблюдаем конкретизацию и усиление последствий эпохального разлома, которые произошли столетия назад» [26], когда общество изменило свое отношение к науке, обращаясь к ней с целью разрешения своих проблем, стимулирования экономики и практической реализации социально-полезных научных разработок [27]. Еще в 40-х годах XX века, американский инженер и советник по науке при президенте Ф. Рузвельте Вэннивер Буш в своем докладе «Наука – бесконечная граница» на заре технауки подчеркивал, что фундаментальные исследования – это «кардиостимулятор» технического прогресса, поэтому, по его мнению, нельзя пренебрегать знаниями фундаментальной науки, иначе промышленный сектор экономики ожидает застой [28].

Разделяя позиции Б. Бенсауд-Винсет, М. Карьера, В.Г. Горохова и других исследователей, хочется добавить, что понимать технауку как источник исключительно прикладных знаний – это все равно, что объявить о конце науки, поскольку прикладная наука задается извне, она не способна к самостоятельному развитию и обеспечению преимущества в развитии знания. Поэтому прикладное знание всегда потенциально уникально и фрагментарно. Оно нуждается в опоре на базовые, фундаментальные знания. При этом, следует отметить, что высокие технологии способны выступать в качестве механизмов осуществления новых фундаментальных исследований [29].

Таблица 1. Различия между наукой и технонаукой

Специфика науки	Специфика технонауки
Наука – это знания, которые создает «человек изображающий» (homo depictor), использующий технологии для формулирования теорий, моделей и представлений	Наука – это знания, которые создает «человек изобретающий» (homo faber), использующий научные представления для разработки работающих на практике технологий
Стандартный научный стиль изложения имеет следующую форму: «Мы проверили гипотезу» или «Мы получили доказательства, которые проверили гипотезы»	Стандартная технонаучная форма изложения: «Мы создали феномен» или «Мы сделали нановиджет»
Существуют четкие границы между наукой и общественностью, лабораторией и внешним миром	Существуют размытые границы между наукой и общественностью, практикуются смешанные практики, применяется модель интегрированного взаимодействия, новый общественный и предпринимательский договор
Наука и техника разделяются, техника выступает в качестве приложения к фундаментальным исследованиям (линейная модель)	Термин «технонаука» означает, что наука и технология не могут быть отделены друг от друга (гибридизация), различие между базовым и прикладным не представляется возможным
В рамках «чистой» или фундаментальной науки, технология представляет собой либо исследовательский инструмент, подчиненный науке, либо результат «чистой» науки	Фундаментальная наука развивает теории, используемые в дальнейшем прикладной наукой. Исследования направлены на возможности манипулирования, визуализации или моделирования явлений и процессов
Онтологическая проблема заключается в том, что необходимо отличать достоверные данные от экспериментальных артефактов. Если необходимо узнать о существовании бозона Хиггса, следует убедиться, что он имеет независимую от сознания реальность не является артефактом экспериментальной установки	Онтологическое безразличие ученого и инженера к происхождению факта: если исследование направлено на то, чтобы управлять ростом углеродных нанотрубок, у исследователя не возникает вопросов о том, получаемая структура является естественной или технической, действительно ли, это экспонат, по своей природе или артефакт технологической установки
Объективность следует из устранения искажений, которые, возможно, были ведены субъективными и историческими непредвиденными обстоятельствами во время открытия и изобретения	Объективность следует из делокализации лабораторных объектов в мир
Доверие формируется на основе идеальной и беспристрастной деятельности эксперта	Доверие следует из социальной и технической надежности, знания об объекте формируются на основе интегрированных в процесс всех заинтересованных сторон (экспертов)

А. Норманн в своей работе «Наука против технонауки» подчеркивает, что на смену образу «науки как теории» пришла новая стратегия «науки как практики», которая пытается снять традиционный водораздел по линии теория–практика. Профессор философии, анализируя различия между наукой и технонаукой, классифицирует их по ряду признаков.

Итак, с точки зрения А. Норманна, технонаука отличается от «чистой» или фундаментальной науки по ряду признаков: по целям, которые преследует исследователь; по стилю изложения полученных результатов; по вопросам демаркации/интеграции «наука–общество», «наука–техника», «факт–артефакт»; по способам определения объективности полученных знаний.

Генезис технонауки

По мнению многих исследователей, в особенности профессора, историка новейшей науки и техники Маастрихтского университета Кира Моды, «генетический код» технонауки был заложен еще в эпоху Возрождения и закреплен в период Нового времени, когда были провозглашены антропоцентризм и технократизм. Именно тогда прозвучала претензия на тотальное господство разума над всей действительностью и стремление овладеть природой, поставив ее под контроль и сделав частью и продолжением самого человека. Тогда же сформировался идеал новой науки, которая способна решать теоретическими средствами инженерные задачи, и новой техники, основанной на науке [23]. Однако техника рассматривалась в качестве «второй природы», ремесла или искусства и всегда следовала за наукой, выступающей в качестве созерцания и проникающей в природу вещей посредством универсального метода, который комбинирует разум и чувства. Еще древние греки проводили водораздел между наукой и техникой, отмечая различия между тем, «что по природе» и тем «что установлению». В эпоху модерна различия между наукой и техникой выразились в демаркации наук на фундаментальные и прикладные. Еще в начале XX столетия можно говорить о том, что наука оказывала существенное влияние на технику, а значит еще действовала «линейная» модель инновационного процесса, которая, по убеждениям Бенуа Година (профессора Монреальского национального института научных исследований), «постулирует, что инновации начинаются с фундаментальных исследований, за ними следуют прикладные исследования и разработки, которые имеют результатом производство и распространение» [30]. Однако со второй половины XX века сложившаяся схематизация претерпела изменения. Историки и философы науки показали, что новоевропейская наука при формировании образа мира стала напрямую зависеть от материальной базы и технического развития. Это привело к тому, что «огромное количество естественно-научных открытий были сделаны с помощью инструментов и в инструментальном контексте» [25]. В результате трансформации науки существенные изменения претерпел образ современного исследователя, на место одиночек-энтузиастов в науке, таких как Коперник, Галилей, Кеплер, Декарт, или Ньютон, побуждаемых почти исключительно стремлением к истине пришли инженеры-системотехники, сочетающие в себе талант ученого, конструктора и менеджера, способного объединять специалистов различного профиля. В связи с этим Б. Латур отмечает, что производство научных фактов и машин уже в начале XX века не может осуществляться без таких ключевых факторов, как научный коллектив, состоящий из экспертов и дорогостоящей лаборатории, оснащенной современным оборудованием и выступающей своего рода оружием в борьбе за право считаться первым открывателем или создателем чего-то нового. Б. Бенсауд-Винсет, а также А. Шварц и В. Крон, уточняют, что весь мир начинает олицетворять лабораторию, в которой проводятся масштабные эксперименты по конструированию нового будущего людей и самой жизни в целом [10, 26]. Питер Галисон, философ и историк науки, профессор Гарвардского университета, рассматривает лабораторию как «зону обмена», в которой различные научные субкультуры (теоретики, экспериментаторы и инженеры) могут координировать свои убеждения и действия [31]. Именно в системе лабораторий, как отмечают сторонники технонаучной модели, наука познает то, что создали ученые – не реально существующий мир, а мир, возникший в результате сотрудничества природы и человека.

Расширяющиеся возможности лабораторных исследований в современной науке способствуют усложнению процесса поиска научного факта, а инженерные задачи, становясь все более комплексными, заставляют исследователей учитывать множество

аспектов, которые ранее казались второстепенными. Возникающие междисциплинарные проблемы стимулируют исследователей и целые лаборатории объединяться в крупные коллаборации, позволяющие проводить масштабные мега-эксперименты с использованием специально сконструированных исследовательских комплексов мирового уровня класса «мегасайнс», к числу которых сегодня относят ATLAS (A Toroidal LHC ApparatuS) в Европейской организации ядерных исследований CERN, «Европейский рентгеновский лазер на свободных электронах в Гамбурге» (XFEL, Германия), «Европейский центр синхротронного излучения в Гренобле» (ESRF, Франция), научно-экспериментальный проект «CREMLIN» (Connecting Russian and European Measures for Large-scale research Infrastructures), запущенный на площадке НИЦ «Курчатовский институт» и т. д. Такого рода установки, создаваемые, как правило, для одного крупного эксперимента, который должен будет открыть еще одну тайну мироздания, занимают огромные площади, возводятся годами и выступают, как заметил еще в прошлом столетии американский социолог Дениел Белл, градообразующей базой для отдельных моноориентированных городов и поселков, занимающихся исследованиями и разработками в области ведущих направлений научно-технического прогресса.

К наиболее известным инновационным кластерам США, например, относится Кремниевая долина, расположенная на полуострове Сан-Франциско в Калифорнии. Территория этого образования отличается высокой плотностью высокотехнологичных компаний, связанных с разработкой и производством микропроцессоров, программного обеспечения, устройств мобильной связи и другой продукции сферы информационных технологий. К другим крупным инновационным кластерам США следует отнести такие центры, как города Сиэтл, Такома, Олимпия (шт. Вашингтон), специализирующиеся на аэрокосмической технике и информационных технологиях; Минеаполис (шт. Миннесота), Джексонвилль (шт. Флорида), разрабатывающие медицинское оборудование; Питтсбург, Акрон, Кливленд (шт. Огайо и Пенсильвания), предлагающие технологии «чистой» энергетики; Канзас-Сити (шт. Канзас), Бостон (шт. Массачусетс), исследующие и развивающие биотехнологии, и технологии современной химии; Остин, Даллас (шт. Техас), сконцентрировавшиеся на производстве полупроводников и др. [32].

Если исследовать отечественный опыт возникновения наукоградов, то можно заметить, что начиная с 30-х годов прошлого столетия (а наиболее активно в 90-х годах XX века) в России также в отдельную группу стали выделяться моноориентированные города и поселки, занимающиеся исследованиями и разработками в области ведущих направлений научно-технического прогресса. Сегодня половина всех наукоградов (31 город и поселок) находится в Московской области. Пожалуй, самым известным таким научным центром является Сколково. «За пределами столичного региона в Центральной России расположено еще 8 подобных территориальных образований во Владимирской, Калужской, Нижегородской, Тамбовской, Тверской и Ярославской областях. Второй район страны по концентрации наукоградов – Урал. Основная их часть, а именно 9 наукоградов, сосредоточена в Свердловской и Челябинской областях. На третьем месте – Западная Сибирь, в южной части которой расположено 7 наукоградов – в Алтайском крае, Новосибирской и Томской областях» [33, 34].

Таким образом, со второй половины XX века в системе научного знания, а также в структуре науки обозначились изменения, о которых историки и философы науки говорят как о формировании постнеклассической научной рациональности, проектом которой как раз и стала технонаука, предложившая новые концепции социального и научного развития, осуществляемого за счет симбиоза со сложными экспериментальными комплексами и высокими технологиями (NBIC-технологии).

Впервые термин NBIC-технологии был использован специалистом в области нанотехнологий Михаилом Роко и социологом Уильямом Бейнбриджем в 2002 году в отчете, подготовленном для Всемирного центра оценки технологий (WTEC). Раскрывая специфику технологической тетраэдрической концепции конвергенции, американские исследователи уточняют, что для получения конечного продукта не обязательно взаимопроникновение всех четырех NBIC-технологий. Порой вполне достаточно взаимовлияние двух или трех технологий, поскольку они также осуществляют комплексные междисциплинарные научно-исследовательские разработки [35, 36]. М. Роко и У. Бейнбридж надеются, что NBIC-инициатива будет способствовать развитию новой эры в науке. Они подчеркивают, что «после столетий фрагментации науки на дисциплины настало время для нового возрождения, основанного на целостном видении, охватывающем природу и общество. Науки достигли такого водораздела, в котором они должны объединиться, чтобы продвигаться наиболее быстро. Новый ренессанс должен основываться на целостном взгляде на науку и технику, предполагающем новые технические возможности, ориентированные на людей» [10].

Следует отметить, что многие страны по всему миру, следуя примеру США, также предпринимают меры, направленные на развертывание работ в области конвергенции наук и технологий. Сегодня, помимо NBIC, известны и другие конвергенции: GRAIN (Genetics, Robotics, Artificial Intelligence and Nanotechnology), BANG (Bits, Atoms, Neurons, Genes) и СТЕКС (Converging Technologies for the European Knowledge Society), являющаяся программой конвергенции технологий Европейского союза, разработанной в 2004 году под руководством профессора Университета Осло Кристина Бруленда и философа Альфреда Норманна. При сравнении американской и европейской программ по конвергенции наук и технологий можно заметить, что программа США окрашена в тона футуристического оптимизма, склонна к различного рода техноутопиям и направлена на бионатурализацию общества и культуры, поскольку стремится трансформировать саму природу человека. Первоочередной задачей становится модификация тела и ума человека посредством вживления в организм различного рода искусственных устройств (таких как микрочипы, «наномашин», импланты и т. д.), а некоторые энтузиасты NBIC-технологий выступают с позиций современного течения, так называемых, трансгуманистов, провозглашающих в качестве ключевой стратегии «реконструкцию человека» и создание «постчеловеческих» существ. Европейская программа, рассчитанная до 2020 года, напротив, делает акцент на социокультурные факторы развития и исходит из предположения, что современные технологии создаются в процессе социального общения. Соответственно, европейская программа воспринимает научно-технический прогресс с большей осторожностью и в меньшей степени склонна поддаваться техноэйфории. Более того, в Евросоюзе делается ставка не столько на непосредственную возможность усовершенствования индивидуальной конституции человека, сколько на улучшение понимания человеческих знаний и познания в целом, а также на то, чтобы современный уровень знаний и технологий стал фактором развития социума и социальной деятельности, а также способствовал качественному развитию демократии, которая должна теперь приобрести и как бы завоевать для себя новое интеллектуальное пространство [7]. В связи с этим европейская группа экспертов поднимает вопрос о необходимости объединения усилий специалистов естественных и социально-гуманитарных наук (в особенности социологов и философов). Как подчеркивается в европейской программе СТЕКС, знания, накопленные общественными и гуманитарными науками являются весьма полезными для современной технонауки, в частности по таким вопросам, как «разработка наиболее выгодных экономических стратегий,

способствующих увеличению прибыли и минимизации расходов, выстраивание успешных моделей для экономических и других форм обмена, изучение процессов восприятия и структурирования ощущений человека (гештальт). В инструментальном исполнении они (гуманитарии) предлагают методы вероятностного рассуждения и статистического вывода, методологии для качественного анализа и понимания социальной динамики. Экономика и право помогают создавать необходимую базу, способствующую поддержке и распространению НИОКР. Философия, культурология, этика изучают, как и где современные технологии трансформируют традиционные способы жизни. И, конечно же, они (гуманитарии) помогают понять, что такое общество, для того, чтобы создаваемые технологии были приняты им, а не отвергнуты» [16].

Таким образом, технонаука являет собой радикальные изменения в сфере когнитивного знания, которые проявляются в том, что доминирует количество прикладных исследований, направленных на удовлетворение как государственных нужд и нужд бизнес-сообществ, так и конкретных, реальных потребителей. Формирование технонауки является важнейшим фактором экономики знаний, через инновации в экономике технонаука формирует нужды социума и удовлетворяет их. Развитие технонауки обуславливает возникновение «зон обмена», которые способствуют сближению интересов между специалистами научно-технического, инженерно-конструкторского сектора и социально-гуманитарного. Гуманитарии в этих условиях «обретают новые функции, связанные с разработкой проектов научного предвидения, схем по преодолению рисков и организации экологической, социально-культурной экспертизы», процесс технологизации приобретает гуманистический характер, утверждая «новый гуманизм», основой которого является идея о том, что самой большой ценностью в современном мире все-таки выступает человек с его пониманием добра и зла, самодостаточностью, свободой и социальной ответственностью, ведь большинство самых важных проявлений человеческой сущности не технологичны [37].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технонаука и социальная оценка техники (философско-методологический анализ): коллективная монография / под ред. И.В. Черниковой. – Томск: Изд-во ТГУ, 2015. – 168 с.
2. Черникова И.В. Трансдисциплинарные методологии и технологии современной науки // Вопросы философии. – 2015. – № 4. – С. 27–36.
3. Hottois G. Defining bioethics: back to the sources // *Medicine and society, new perspectives in continental philosophy, Philosophy and Medicine* / ed. by D. Meacham. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-017-9870-9_2#page-1 (дата обращения: 20.05.2017).
4. Hottois G. Techno-sciences and ethics // *Poznan Studies in the Philosophy of Science and Humanities*. – 2004. – V. 81. – P. 261–265.
5. Oxford Dictionary. 2017. URL: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/technoscience> (дата обращения: 22.05.2017).
6. Barnes B. Elusive Memories of Technoscience-Perspectives on Science // *Historical, Philosophical, Social*. – 2005. – V. 13. – № 2. – P. 142–165.
7. Андреев А.Л. Технонаука // Центр гуманитарных технологий. URL: <http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/5993> (дата обращения: 23.05.2017).
8. Nordmann A. Collapse of distance: Epistemic strategies of science and technoscience (a revised version of a plenary lecture at the annual meeting of the Danish Philosophical Association Copenhagen) // *Danish Yearbook of Philosophy*, 41. – 2006. – P. 7–34.
9. Латур Б. Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества / пер. с англ. К. Федоровой; науч. ред. С. Миляева. – СПб.: Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2013. – 414 с.
10. Bensaude-Vincent B. Technoscience and Convergence: a Transmutation of Values? // *Summerschool on Ethics of Converging Technologies*. Germany. 2008. URL: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00350804> (дата обращения: 05.04.2017).

11. Юдин Б.Г. Технонаука, человек, общество: актуальность гуманитарной экспертизы // Век глобализации. – 2008. – № 2. – С. 146–154.
12. Storrs C. How a 3-D-printer changed a 4-year-old's heart and life. Cable News Network CNN. 2015. URL: <http://edition.cnn.com/2015/10/06/health/3d-printed-heart-simulated-organs/index.html> (дата обращения: 22.05.2017).
13. Philips P. DARPA: Genetically Modified Humans for a Super Soldier Army. Activist post. 2015. URL: <http://www.activistpost.com/2015/10/darpa-genetically-modified-humans-for-a-super-soldier-army.html> (дата обращения: 22.05.2017).
14. Лекторский В.А. Философия, познание, культура. – М.: Канон+РООИ «Реабилитация», 2012. – 384 с.
15. Sebelius F. The Smart Bio-adaptive Hand Prosthesis. Lunds Universitet. – 2010. – P. 1–9. URL: http://cordis.europa.eu/docs/publications/1235/123542881-6_en.pdf (дата обращения: 22.05.2017).
16. Nordmann A. Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies. European commission research. – 2004. – 64 p. URL: http://www.philosophie.tu-darmstadt.de/media/institut_fuer_philosophie/diesunddas/nordmann/cteks.pdf (дата обращения: 22.05.2017).
17. Степин В.С. Цивилизация и культура. – СПб.: Изд-во СПбГУП, 2011. – 408 с.
18. National Science Board: National Science Foundation Science and Engineering Indicators. URL: <https://nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/uploads/1/nsb20161.pdf> (дата обращения: 22.05.2017).
19. Ицковиц Г. Модель тройной спирали // Инновации. – 2011. – № 4. – С. 5–10.
20. Лиотар Ж.Ф. Состояние постмодерна / пер. с фр. Н.А. Шматко. – СПб.: Алетейя, 1998. – 160 с.
21. Virilio P. Strategy of deception / trans. C. Turner. – London; New York: Verso, 2001. – 90 p.
22. Moriarty P. Reclaiming Academia from Post-Academia // Nature Nanotechnology. – 2008. – № 3. – P. 60–62.
23. Баканова Е.А. Трансформация науки в информационном социуме // Философия и культура. – 2017. – № 4. – С. 80–88.
24. Горохов В.Г. Технонаука – новый этап в развитии современной науки и техники // Высшее образование в России. – 2014. – № 11. – С. 37–47.
25. Столярова О.Е. «Сколково»: архитектурные зоны обмена // Социология науки и технологий. – 2013. – Т. 4. – № 4. – С. 132–143.
26. Loeve S. From setting the distance to adjusting the focus // Metascience. – 2012. – P. 1–6. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00741500/document> (дата обращения: 22.05.2017).
27. Nordmann A. Science vs. Technoscience. 2011. URL: https://www.philosophie.tu-darmstadt.de/media/philosophie_goto/text_1/Primer_Science-Technoscience.pdf (дата обращения: 22.05.2017).
28. Bush V. Science-the Endless Frontier. A report to the President on a Program for Postwar Scientific Research. US. Office of Scientific Research and Development. Government Printing Office. Washington, D.C. 1945. URL: <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm> (дата обращения: 24.05.2017).
29. Пружинин Б.И. Прикладное и фундаментальное в этосе современной науки // Философия науки. Этос науки на рубеже веков. – 2005. – № 11. – С. 109–120.
30. Godin B. The Linear Model of Innovation: the Historical Construction of an Analytical Framework // Project on the History and Sociology of STI Statistics. URL: http://www.csiic.ca/PDF/Godin_30.pdf (дата обращения: 20.05.2017).
31. Галисон П. Зона обмена: координаций убеждений и действий / пер. с англ. В.А. Герович // Вопросы истории естествознания и техники. URL: <http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/VIET/GALISON.HTM> (дата обращения: 30.04.2017).
32. Sallet J., Paisley E., Masterman J. The Geography of Innovation. The Federal Government and the Growth of Regional Innovation Clusters. Washington: Science progress. 2009. URL: https://www.sciencprogress.org/wp-content/uploads/2009/09/eda_paper.pdf (дата обращения: 24.05.2017).
33. Агирречу А.А. Наукограды России // География. URL: <http://geo.1september.ru/article.php?ID=200102404> (дата обращения: 23.05.2017).
34. Наукоград Российской Федерации. URL: <http://megabook.ru/article/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8> (дата обращения: 23.05.2017).
35. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science / Eds. M. Roco, W. Bainbridge. – Arlington, VA: National Science Foundation, 2002. URL: http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf (дата обращения: 22.05.2017).
36. Bakanova E.A., Zeremskaya Yu.A., Moiseeva A. Techno-science in information society // Journal of Economics and Social Sciences. – 2017. – № 9. URL: jess.esrae.ru/58-207 (дата обращения: 22.05.2017).

37. Моисеева А.П. К вопросу об исследовании сущности технонауки // Современные проблемы науки и образования. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19428> (дата обращения: 05.04.2017).

REFERENCES

1. *Tekhnounauka i sotsialnaya otsenka tekhniki (filosofsko-metodologicheskii analiz): monografiya* [Technoscience and social assessment of technology (philosophical and methodological analysis): monograph]. Ed. by I.V. Chernikova. Tomsk, TGU Publ., 2015. 168 p.
2. Chernikova I.V. Transdisciplinarnye metodologii i tekhnologii sovremennoy nauki [Transdisciplinary methodologies and technologies of modern science]. *Voprosy filosofii*, 2015, no. 4, pp. 27–36.
3. Hottois G. Defining bioethics: back to the sources. *Medicine and society, new perspectives in continental philosophy, Philosophy and Medicine*. ed. by D. Meacham. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-017-9870-9_2#page-1 (accessed 20 May 2017).
4. Hottois G. Techno-sciences and ethics. [ed. by C.Dilworth] *Poznan Studies in the Philosophy of Science and Humanities*. 2004, vol. 81. pp. 261–265.
5. *Oxford Dictionary. 2017*. Available at: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/technoscience> (accessed 22 May 2017).
6. Barnes B. Elusive Memories of Technoscience-Perspectives on Science. *Historical, Philosophical, Socia.*, 2005, vol. 13, no. 2, pp. 142–165.
7. Andreev A.L. Tekhnounauka [Technoscience]. *Tsentr gumanitarnykh tekhnologiy*. Available at: <http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/5993> (accessed 23 May 2017).
8. Nordmann A. Collapse of distance: Epistemic strategies of science and technoscience (a revised version of a plenary lecture at the annual meeting of the Danish Philosophical Association Copenhagen). *Danish Yearbook of Philosophy*, 41, 2006, pp. 7–34. Available at: https://www.uni-bielefeld.de/ZIF/FG/2006Application/PDF/Nordmann_essay2.pdf (accessed 26 May 2017).
9. Latur B. *Nauka v deystvii: sleduya za uchenymi i inzhenerami vntri obschestva* [Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society]. Translated from English by K. Fedorova; ed. by S. Miyaeva. St-Petersburg, European University in St-Petersburg Publ., 2013. 414 p.
10. Bensaude-Vincent B. Technoscience and Convergence: a Transmutation of Values? *Summerschool on Ethics of Converging Technologies*. 2008. Available at: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00350804> (accessed 05 April 2017).
11. Yudin B.G. Tekhnounauka, chelovek, obshchestvo: aktualnost gumanitarnoy ekspertizy [Technoscience, people, society: the relevance of humanitarian expertise]. *Vek globalizatsii*, 2008, no. 2, pp. 146–154.
12. Storrs C. How a 3-D-printer changed a 4-year-old's heart and life. *Cable News Network CNN*. 2015. Available at: <http://edition.cnn.com/2015/10/06/health/3d-printed-heart-simulated-organs/index.html> (accessed 22 May 2017).
13. Philips P. DARPA: Genetically Modified Humans for a Super Soldier Army. *Activist post*. 2015. Available at: <http://www.activistpost.com/2015/10/darpa-genetically-modified-humans-for-a-super-soldier-army.html> (accessed 22 May 2017).
14. Lektorskiy V.A. *Filosofiya, poznanie, kultura* [Philosophy, knowledge, culture]. Moscow, Kanon+ROOI «Reabilitatsiya» Publ., 2012. 384 p.
15. Sebelius F. The Smart Bio-adaptive Hand Prosthesis. *Lunds Universitet*. 2010. pp. 1–9. Available at: http://cordis.europa.eu/docs/publications/1235/123542881-6_en.pdf (accessed 22 May 2017).
16. Nordmann A. Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies. *European commission research*. 2004. 64 p. Available at: http://www.philosophie.tu-darmstadt.de/media/institut_fuer_philosophie/diesunddas/nordmann/cteks.pdf (accessed 22 May 2017).
17. Stepin V.S. *Tsivilizatsiya i kultura* [Civilization and culture]. St. Petersburg, SPbGUP Publ., 2011. 408 p.
18. *National Science Board: National Science Foundation Science and Engineering Indicators*. Available at: <https://nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/uploads/1/nsb20161.pdf> (accessed 22 May 2017).
19. Itskovits G. Model troynoy spirali [Model of a triple helix]. *Innovatsii*, 2011, no. 4, pp. 5–10.
20. Liotar Zh.F. *Sostoyanie postmoderna* [Postmodern state]. Translated from French by N.A. Shmatko. St. Petersburg, Aleteyya Publ., 1998. 160 p.
21. Virilio P. *Strategy of deception*. Translated by C. Turner. London; New York, Verso, 2001. 90 p.
22. Moriarty P. Reclaiming Academia from Post-Academia. *Nature Nanotechnology*, 2008, no. 3, pp. 60–62.
23. Bakanova E.A. Transformatsiya nauki v informatsionnom sotsiume [Transformation of science in the information society]. *Filosofiya i kultura*. Available at: http://nbpublish.com/library_read_article.php?id=23031 (accessed 23 May 2017).

24. Gorokhov V.G. Tekhnonauka – novy etap v razvitii sovremennoy nauki i tekhniki [Technoscience is a new stage in development of modern science and technology]. *Vyshee obrazovanie v Rossii*, 2014, no. 11, pp. 37–47.
25. Stolyarova O.E. «Skolkovo»: arkhitekturnye zony obmena [Skolkovo: architectural exchange zones]. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii*, 2013, vol. 4, no. 4, pp. 132–143.
26. Loeve S. From setting the distance to adjusting the focus. *Metascience*, 2012, pp. 1–6. Available at: <https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00741500/document> (accessed 22 May 2017).
27. Nordmann A. Science vs. Technoscience. 2011. Available at: https://www.philosophie.tu-darmstadt.de/media/philosophie_goto/text_1/Primer_Science-Technoscience.pdf (accessed 22 May 2017).
28. Bush V. Science – the Endless Frontier. A report to the President on a Program for Postwar Scientific Research. US. Office of Scientific Research and Development. Government Printing Office. Washington, D.C. 1945. Available at: <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm> (accessed 24 May 2017).
29. Pruzhinin B.I. Prikladnoe i fundamentalnoe v etose sovremennoy nauki [Applied and fundamental in the ethos of modern science]. *Filosofiya nauki. Etos nauki na rubezhe vekov*, 2005, no. 11, pp. 109–120.
30. Godin B. The Linear Model of Innovation: the Historical Construction of an Analytical Framework. *Project on the History and Sociology of STI Statistics*. Available at: http://www.csiic.ca/PDF/Godin_30.pdf (accessed 20 May 2017).
31. Galison P. Zona obmena: koordinatsiy ubezhdeniy i deystviy [Exchange area: coordination of beliefs and actions]. Translated from English by V.A. Gerovich. *Voprosy istorii estestvoznaniya i tekhniki*. Available at: <http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/VIET/GALISON.HTM> (accessed 30 April 2017).
32. Sallet J., Paisley E., Masterman J. The Geography of Innovation. The Federal Government and the Growth of Regional Innovation Clusters. Washington: Science progress. Available at: https://www.scienceprogress.org/wp-content/uploads/2009/09/eda_paper.pdf (accessed 24 May 2017).
33. Agirrechu A.A. Naukogrady Rossii [Naukograd of Russia]. *Geografiya*. Available at: <http://geo.1september.ru/article.php?ID=200102404> (accessed 23 May 2017).
34. *Naukograd Possiyskoy Federatsii* [Naukograd of the Russian Federation]. Available at: <http://megabook.ru/article/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8> (accessed 23 May 2017).
35. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. Eds. M. Roco, W. Bainbridge. Arlington, VA, National Science Foundation. 2002. Available at: http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf (accessed 22 May 2017).
36. Bakanova E.A., Zeremskaya Yu.A., Moiseeva A. Techno-science in information society. *Journal of Economics and Social Sciences*, 2017, no. 9. Available at: jess.esrae.ru/58-207 (accessed 22 May 2017).
37. Moiseeva A.P. K voprosu ob issledovanii sushchnosti tekhnonauki [On the issue of studying the essence of technoscience]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. Available at: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19428> (accessed 5 April 2017).

Дата поступления 01.06.2017 г.