

цу, которая будет говорить о том, нужен ли этот закон или нет. В России отключение жизнеподдерживающей аппаратуры допускается, но это не может быть названо эвтаназией или пассивной эвтаназией. Во-первых, само наименование, имеющее свою историческую подоплеку, препятствует нормализации этой практики, во-вторых, общественные нравы предопределяют иное отношение к еще продолжающейся жизни. Если страдание, забота о страдающем близком, запрет на самоубийство остаются фундаментальными человеческими ценностями в обществе, то их можно приравнять к абсолюту, который останавливает вариативность отношения к эвтаназии в обществе. Сохранение универсального в культуре, наличие таких нравственных абсолютов способствует сохранению единства, т. к. только через отношение к абсолюту, устойчивым идеям, ценностям возникает порядок в мире различия, в мире индивидуальностей.

Ф. М. Достоевский в романе «Братья Карамазовы», наблюдая крайности человеческого характера, утверждал, что как бы низко человек не опускался, не позволял бы подлости по отношению к другим, все же стремится он к тем, кто остается тверд и чист в нравственных принципах. Поэтому практика нормализации в итоге заканчивается не просто утверждением юридической

нормы, а рождением морального консенсуса, выражающего общественный взгляд на то, что есть добро, благо.

Таким образом, биоэтика выходит на уровень нормативного определения в абстрактных, действующих как универсальные, общезначимых формулах в разного рода декларативных, юридически не обязывающих документах. Когда селятся на то, что в очередном документе Совета по биоэтике Совета Европы нет окончательного и категоричного суждения, это верно, потому как биоэтика перестает быть таковой, когда ее абстракции превращаются в нормы юридического характера и таким образом утрачивают связь с конкретным прецедентом, переходят на уровень, имеющий обязательный предписывающий характер для всех.

ЛИТЕРАТУРА

1. Callahan D. Bioethics / D. Callahan // Encyclopedia of Bioethics / ed. by Stephen G. Post. – 3rd ed. – 2004. – Vol. 1. – P. 281.
2. Фут Ф. Эвтаназия / Ф. Фут // Философские науки. – 1990. – № 6. – С. 64–68.
3. Kettner M. Neue Formen der verspaltene Elternschaft / M. Kettner // Aus Politik und Zeitgeschichte. – 2001. – Vol. 27. – S. 34–43.
4. Вартофский М. Модели: репрезентация и научное понимание / М. Вартофский. – М.: Прогресс, 1998. – С. 422–423.

УДК 165.2

В. Л. Кулиниченко, д-р філос. наук, проф.,

Б. И. Остапенко, канд. філос. наук

БИОЭТИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ АВАНГАРДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*Национальная медицинская академия последипломного образования
им. П. Л. Шупика, Киев, Украина*

УДК 165.2

В. Л. Кулиниченко, Б. И. Остапенко

БИОЭТИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ АВАНГАРДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Национальная медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика, Киев, Украина

В статье описано, что эффективными средствами овладения авангардными технологиями являются методы, которые интегрируют безопасность и конструкцию, метод и социальную практику, сразу на уровне техничного задания проекта непрерывно сопровождают осуществление проекта и сохраняют юридический и социальный контроль использования технологии в социально-экономической практике. И в случае конфликта интересов развития и безопасности необходимо всегда отдавать первенство собственно безопасности.

Ключевые слова: авангардные технологии, биоэтические экспертные системы, биомедицинские технологии, нанотехнологии, безопасность.

UDC 165.2

V. L. Kulinichenko, B. I. Ostapenko

BIOETHICAL SUPPORT OF AVANT-GARDE TECHNOLOGIES

National Medical Academy of Postgraduate Education named after P. L. Shupik, Kiev, Ukraine

The paper argues that effective means of mastering the advanced technologies is the embedded into design, method, and social practices safety from initial specification of the project, continuously accompanying its implementation, and social control and law enforcement of the safe application of technology in the socio-economic practice. Moreover, in the case of conflict of interests between development and safety the superiority must always be given to the safety.

Key words: avant-garde technologies, bioethics expert systems, biomedical technologies, nanotechnologies, safety.

Современное общество видит необходимость и значительные перспективы технологического переоснащения социально-экономического развития цивилизации в XXI в., основанного на освоении потенциала авангардных технологий. Наиболее востребованными современным обществом являются энергетические, информационные и транспортные авангардные технологии, в особенности — биомедицинские и нанотехнологии. Развитие современной социально-технологической сферы, интегрирующей биотехнологии и нанотехнологии, остро ставит задачу социального, мировоззренческого и нравственного освоения авангардных технологий, а также выработки принципов управления и минимизации связанных с ними рисков.

Понятие и сущность авангардных технологий

Для нашего исследования ключевым основанием, характеризующим современные технологии, является авангардность, т. е. прорывные и лидирующие свойства. Исходя из ведущей роли в социальном и научно-техническом развитии прорывных технологий (*англ.* breakthrough technologies) и их лидирующего влияния, а также основываясь на семантике слова “avant-garde” (*фр.* передовой, идти впереди), мы объединяем прорывные и лидирующие качества технологий категорией «авангардность». Во избежание терминологического отождествления категорий, а также для выделения прорывного и лидирующего аспектов научно-технической деятельности мы предлагаем рассматривать категорию «авангардные технологии» как отличную от категорий «высокие», «наукоемкие» и «инновационные» технологии.

Следует особо подчеркнуть, что современные технологии могут содержать как все три качественных свойства, так и характеризоваться их подмножеством. Авангардность, следовательно, — это соединение качества прорывности и лидирования. Причем прорывное качество — “a breakthrough in the technique for exploring” (с *англ.* прорыв в технологии исследования) является необходимым условием для определения технологии как авангардной [11]. В тоже время категория «высокая технология» (*англ.* high-tech) отражает качество их технологической сложности. Категория «наукоемкая технология» отображает определяющий вклад в инновационную технологию нового научного знания. В свою очередь, категория «инновационная технология» отражает факт наличия новизны в технологии. Сведение этих категорий в одну, или понимание их как тождественных и взаимозаменяемых, лишает технику как объект философского анализа качественных измерений: эпистемологического (наукоемкость), технологического (сложность) и совокупного про-

рывного и лидирующего (*англ.* breakthrough and leading). Именно в такой многомерности философского анализа науки и техники обнаруживается методологическое значение различия и дифференциации категорий «наукоемкая», «высокая» и «авангардная» технологии. При этом все они могут быть объединены категорией «инновационные технологии».

Развитие научного и технического познания можно представить как процесс осуществления прорыва в науке и технике и достижение социально-экономического лидирования по мере внедрения нового авангардного знания. На основании проведенной дифференциации категорий «авангардная», «высокая», «инновационная» и «наукоемкая» технологии, и исходя из определения ключевых характеристик обновления, как «прорыв» и «лидирование», научно-технический процесс обновления науки и техники определяется как процесс авангардности. Его суть заключается в выработке нового научного и технического знания как основания прорывного и лидирующего цивилизационного потенциала общества. Выработка и освоение нового научного и технического знания в современном обществе представляют собой комплексный и взаимозависимый синергетический процесс, обусловленный эпистемологической эффективностью научных исследований и действительностью технологических разработок. Научные исследования — эпистемологическое основание техники. В свою очередь, технические исследования создают новые системы, олицетворяющие авангардный эпистемологический потенциал человека и общества в недоступных прежде функциях и технологических возможностях. В результате — общество получает и реализует авангардный цивилизационный потенциал. При этом ключевое ускоряющее значение имеет применение информационных систем реального времени во всем комплексе научно-технического и социального процессов познания и внедрения.

Современный цивилизационный выбор техногенного общества характеризуется преобладанием преобразовательной и созидательной, ориентированной на всеобщее благополучие, творчески мотивированной деятельности. Динамика, успешность и стабильность современного техногенного общества во многом зависят от способности систематически обеспечивать научные и технологические прорывы и лидирование, то есть достигать авангардности, по крайней мере, в определенных областях науки, техники и культуры. Материальные, экзистенциальные, социальные и геополитические противоречия требуют мобилизации возможностей обществ, желающих преуспеть и обеспечить свою внешнюю и внутреннюю безопасность.

Авангардный потенциал биотехнологий и нанотехнологий

Авангардный цивилизационный потенциал биотехнологий и нанотехнологий определяется как возможностями управления процессами на уровне биологической клетки, так и обусловленными нанотехнологией преимуществами миниатюризации (снижения размеров, материалоемкости и энергоемкости). Кроме того, при переходе к структурам в наномасштабе происходит качественное изменение свойств материалов, определяемое квантовыми эффектами и действием сил Ван-дер-Ваальса. Это позволяет создавать технические изделия с новыми функциями, не доступными без перехода к наномасштабу.

Ярким примером авангардных технологий, порожденных симбиозом науки и техники, являются биотехнологии, которые базируются на биологии, химии, физике и технике использования структур и функций живых организмов. Биотехнология используется в медицине, ботанике, сельском хозяйстве, производстве продуктов питания, при переработке отходов и очищении от загрязнений водоемов. Биотехнологии позволяют модифицировать растения, животных и микроорганизмы для сельского хозяйства и прикладных целей, достигая большей продуктивности и устойчивости агрокультур к климатическим и болезнетворным воздействиям. Притом что искусственная селекция проводилась в биологии давно, современные биотехнологии обеспечивают селекцию заданных свойств на этапе генетического отбора и манипуляций и создают более широкий диапазон заданных свойств и лучшую повторяемость результатов [19].

Авангардный потенциал биотехнологий представлен в геномной инженерии, являющейся блестящим плодом симбиоза науки и техники [20, с. 9]. В геномной инженерии соединяются фундаментальные биологические научные знания и авангардные технологии, обеспечивающие новое научно-прикладное поле деятельности — манипулирование генетическим материалом. Современное состояние геномной инженерии характеризуется как значительными достижениями, так и существенными научными и технологическими задачами, которыми геномная инженерия активно занимается. Для геномной инженерии характерно взаимное проникновение и одновременное развитие научных и технологических усилий.

Нанотехнологии, будучи авангардными по своим возможностям, определили возникновение ряда новых дисциплин: наноэлектронику [16], наномедицину, наноматериаловедение и наномеханику. Промышленность уже производит наноматериалы: нанопленки, наночастицы, графены, фуллерены и нанотрубки [2; 5]. Открытые в 1985 г. лауреатами Нобелевской премии 1996 г. Робертом Керлом, Харольдом Крото и Ричардом

Смолли [17] фуллерены обладают рядом полезных механических, оптических, электрических и химических свойств, которые позволяют применять их в электронике, биотехнологиях, медицине, энергетике, транспорте, обороне, а также имеют важное социальное измерение [2; 3; 9]. Авангардный потенциал нанотехнологий в медицине определяет возможности развития методов персонализированной медицины и фармакогенетики, чему особое внимание уделено в директивах Еврокомиссии Европейского Союза [3, с. 66]. В энергетике «интеграция нанотехнологий в энергетический сектор позволяет создавать качественно более эффективные и прорывные преобразователи энергии» [2, с. 9].

Вместе с тем, нанотехнологии создают и значительные риски: опасность загрязнения невидимыми наночастицами окружающей среды и организма человека, применение в целях агрессии и порабощения [4; 18]. Следует подчеркнуть отличие искусственных нанообъектов, не способных экологически разрушаться, от природных. Примером ответственного подхода являются политика фирмы BASF [2], законодательное регулирование нанотехнологий в Евросоюзе — «Нанонауки и нанотехнологии: план действий для Европы 2005–2009» [9]. Научное сообщество выявляет потенциальные риски и возможные сценарии применения нанотехнологий, информирует общество о необходимости мер для самозащиты и разрабатывает экспертные системы для эффективного и безопасного овладения авангардным потенциалом нанотехнологий.

Принципы минимизации рисков авангардных технологий

Экзистенциальная и социальная значимость рисков, обусловленных внедрением биотехнологий и нанотехнологий в социально-технологическую сферу жизни человека, определяет остроту задачи социального, мировоззренческого и нравственного овладения изменяющимися социальными и биологическими условиями жизни. Потенциал рисков — это вызов биосоциальной и духовной природе человека и образуемого им сообщества.

Решение задач минимизации рисков авангардных технологий определяется принципом первичности мировоззренческой направленности профессиональной деятельности для характера ее последствий и основными принципами и правилами биоэтики (автономии, благодеяния, «не навреди», справедливости, информированного согласия). Это обуславливает необходимость систематических усилий системы образования, профессионального и политического сообществ по мировоззренческому выстраиванию мотивации и усилий всех вовлеченных в процесс специалистов в социальном и гуманистическом направлениях. Создаваемые для решения этих за-

дач экспертные системы должны быть своевременными и действенными.

В качестве экспертной системы предлагается использовать аналитические, предупреждающие и сдерживающие возможности биоэтики, фундаментом которой является явно сформулированный приоритет нравственного начала Жизни. Биоэтическая концепция опасного знания рассматривается как современная экспертная система управления рисками, обусловленными авангардными, в частности биомедицинскими, и нанотехнологиями. Такие экспертные системы должны соответствовать ряду требований: *опережающая своевременность, социальная и экзистенциальная эффективность, юридическая и экономическая действенность, управляющая авангардная вовлеченность в структуры научно-технического развития и социально-промышленного освоения*. Следует подчеркнуть, что хотя наиболее ответственные общества уже систематически осуществляют управление рисками освоения авангардных технологий, существуют опасные возможности в странах, где отсутствуют контроль и регуляция научно-технической деятельности [4].

Вместе с тем, биотехнологии порождают фундаментальные экзистенциальные и социальные риски. Овладение технологией модифицирования генетического материала создает опасность непредвиденных последствий генетических манипуляций и угрозы, обусловленные целенаправленными разработками биотехнологий в военных целях. Такие опасности и риски впервые ставят человека под удар на уровне его генетической идентичности. Возможность создания генетического кода человека с ослабленной волей, лишённого голоса совести, с упрощёнными чувствами, не способного к самостоятельным интеллектуальным и нравственным суждениям оболочает сторонников обеспечения своей власти любыми средствами.

Предотвратить такую радикальную опасность общество может только мобилизовав свои нравственные, научные и социальные силы. Комплекс мер самозащиты общества включает научные усилия по анализу рисков, генерируемых авангардными технологиями; научно-технические средства по преодолению и минимизации их ущерба; политические и юридические меры регуляции разработки, внедрения и использования опасных авангардных технологий [10]. Особенно следует отметить необходимость биоэтического и регулятивного сопровождения авангардных технологий на протяжении всего цикла жизни технологии.

Необходимость прямой законодательной регуляции развития авангардных технологий уже осознана и внедряется в ряде стран, например в Европейском Союзе [10; 13; 14]. Значительный интерес представляет также и опыт внедрения региональной регуляции научной, промышленной и

экономической деятельности, вовлекающей нанотехнологии и наноматериалы, осуществленный муниципалитетом г. Беркли в Калифорнии (США) [7]. Принцип пожизненного и непрерывного биоэтического сопровождения авангардных технологий уже нашел свое успешное и юридически обязательное применение в ряде регионов, например в штате Техас (США) [8] и стран Европейского Союза [14; 15].

Биоэтика как экспертная система

Обозначим основные качества биоэтики как современной экспертной системы.

Во-первых, развитие новых научных направлений и авангардных технологий, возникновение которых, в первую очередь, связано с генетикой (генными технологиями) — генетический детерминизм, биополитика, социобиология, социогенетика, геновая инженерия и т. д., настоятельно требует использования новой экспертной системы, в качестве которой и выступает биоэтика.

Во-вторых, наиболее динамично развивающиеся и социально значимые области междисциплинарных исследований формируются на грани науки и сфер духовной культуры, которые традиционно выводились за рамки естествознания как не подлежащие стандартным верификационным процедурам. Результаты их развития и взаимодействия, в частности, также требуют экспертной оценки. Однако традиционные экспертные системы разрабатывались отдельно для естествознания и социогуманитарных дисциплин, что затрудняет их применение к междисциплинарным, авангардным технологиям.

В-третьих, для социумов, в которых происходит качественная ломка и трансформация ментальных стереотипов (Украина и другие страны постсоветского политического пространства), необходимы новые этические приоритеты и стандарты. Биоэтика как концепция автономии, справедливости и блага может выступать в качестве такой новой экспертной ценностной системы.

В-четвертых, новые авангардные технологии, в частности клонирование и генодиагностика, обрели в современном обществе имидж «опасного знания», то есть такой информации о природе человека и окружающем мире, актуальные или потенциальные последствия применения которой общество не может эффективно контролировать (сегодня или постоянно). С другой стороны, следует учитывать, что опасное знание вызывает экстремальный резонанс общественного мнения с ярко выраженным негативизмом либо иррациональный страх и предубеждения (сегодняшняя ситуация в Европе) по причине проявления такой составляющей, как социальные риски и опасность не только для природы человека, но и для его мировоззрения. Таким образом, нанотехнологии и генетическая инженерия сегодня, в наибольшей степени, сравнимы разве что с эко-

логией, ответственны не только за радикальную трансформацию социального мировоззрения и мировосприятия современного человечества, но и формируют алармистские и антинаучные настроения, представленные соответствующими движениями и организациями [1; 6].

В настоящее время в качестве опасного знания [12] могут рассматриваться такие результаты научно-исследовательской и технологической деятельности:

— полученная в ходе научных исследований информация о человеке и окружающем его мире, результаты технологического использования которой общество в настоящее время не может предвидеть и/или эффективно контролировать;

— научные концепции и технологии, которые вступают в конфликт с ментальными установками, этическими нормативами и отражающими их постулатами идеолого-политических доктрин и религиозных учений, являющихся базисными для данного типа цивилизации;

— основанные на научных разработках технологии, которые открывают принципиальную возможность целенаправленного и широкомасштабного вмешательства человека в собственную биологическую природу (реконструкция генома *Homo sapiens*), поскольку характер и направление эволюции современной культуры человека связаны генетической преемственностью с различными этапами предшествующей биологической эволюции.

Таким образом, научное открытие как вновь обнаруженные факты и теоретические постулаты вступает во взаимодействие с ментальными, а как технологическая инновация — с материальными структурами. В результате может нарушиться стабильность существующих политической и экологической систем и иницироваться их адаптивная деконструкция. Это означает возрастание политической значимости соответствующих научных дисциплин и, следовательно, возрастание аксиологических и политических производных научной теории. Однако опасным научное знание становится тогда и только тогда, когда инициированные им трансформации выйдут за пределы адаптивной нормы, то есть за границы способности общества к адаптивному ответу — социальному действию. Неслучайно один из авторитетных мыслителей XX в. Карл Поппер обратил внимание на сходство механизмов, лежащих в основе биологической эволюции и процесса приращения научного знания: в их основе лежит поиск удачных решений возникших проблем путем проб и ошибок, а затем — запоминание удачного выбора. В соответствии с положениями эволюционной эпистемологии, эволюцию можно рассматривать и как процесс познания, а возникновение биологической адаптации, в свою очередь, — как аналог создания новой научной те-

рии. Однако развитие науки подвело ее к такой черте, когда утрачивается право на ошибку — ибо социальная цена приобретения нового знания стала слишком высокой.

Собственно говоря, именно В. Р. Поттеру удалось перевести проблему «опасного знания» (крайне своевременно, учитывая лавинообразное развитие высоких технологий, прежде всего информатики, генетической инженерии и нанотехнологий в последней трети XX в.) в плоскость практической философии (в кантовском понимании этого слова), то есть создания нового этического императива и конкретного механизма его реализации [12].

Три основных параметра позволяют, как полагал В. Р. Поттер [12], однозначно охарактеризовать состояние системы «наука — социум»:

1) *объем* научного знания, который в первом приближении экспоненциально возрастает;

2) *социальная компетентность*, определяемая как степень интеграции научно-технологического знания в существующую целостную систему менталитета и доктринально-идеологический базис данного социума;

3) степень *социального контроля* за возможными природными и социально-политическими последствиями научно-технического прогресса.

С учетом этого можно дать такое определение понятия «опасное знание», которое описывает его не только как феноменологическое явление, но и отражает присущую ему экспертную природу и содержание.

В качестве «опасного знания» должна рассматриваться любая научная или научно-технологическая информация, которая в случае своего распространения может стать аттрактором, актуализирующим вероятность необратимых изменений организации биосоциальной природы Разумной Жизни человечества и/или системы общечеловеческих ценностных приоритетов, детерминированных культурно-биологической коэволюцией [6].

В-пятых, в европейском социокультурном пространстве отчетливо проявляется тенденция абсолютизации экспертных возможностей биоэтики. Она находит свое выражение, в частности в попытках применить биоэтическую экспертную систему для оценки знания, которое не имеет статуса научного или же относится к области так называемой паранауки. Известно, что критериями истинности выступают либо процесс практики, либо конвенциональные процедуры. Оценивать истинность или ложность знания с позиций биоэтики не только ошибочно, но и малоперспективно. Как показала история XX ст., абсолютизация этико-аксиологической составляющей знания может серьезно осложнить не только процесс научного поиска, но и вызвать негативную социальную реакцию, проявляющуюся в этическом нигилизме и разрушении этоса науки.

Выводы

Продиктованное утилитарными и творческими потребностями научно-техническое развитие человеческого сообщества в виде техногенной цивилизации формирует необходимость систематического создания и освоения авангардных технологий. Степень успешности овладения авангардными технологиями определяет цивилизационное позиционирование народов и стран в геополитическом соревновании. Жизненно важной частью успешного овладения цивилизационным потенциалом авангардных технологий является управление рисками и минимизация ущерба в социально-экономической и культурно-экзистенциальной практике их применения.

Эффективными средствами овладения авангардными технологиями являются методы, интегрирующие требования безопасности в конструкцию, метод и социальные практики изначально на уровне технического задания проекта, непрерывно сопровождающие осуществление проекта и сохраняющие юридический и социальный контроль применения технологии в социально-экономической практике. Нарушение любого из этих принципов создает нишу для злоупотреблений, что радикализирует априори несовершенные научно-технические и социально-экономические системы, провоцируя неприемлемый для человеческой жизни ущерб.

Применяя биоэтическую экспертизу как метод минимизации рисков и предотвращения ущерба овладения авангардными технологиями, следует ожидать ее эффективность только при законодательном обеспечении и системном принуждении всех агентов деятельности к выполнению директив и норм научно-технической и социальной практики. При соблюдении указанных условий биоэтическая концепция опасного знания становится современной экспертной системой управления рисками, обусловленными авангардными технологиями. При этом необходимо взвешенно подходить к экспертным системам, построенным на основе биоэтики, для сохранения баланса безопасности управления рисками и эффективности освоения прорывного и лидирующего социально-технологического потенциала авангардных технологий. И в случае конфликта интересов развития и безопасности необходимо всегда отдавать первенство именно безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулиниченко В. Л. Биоэтика как универсальная экспертная система / В. Л. Кулиниченко // Пятый национальный конгресс з биоэтики. – К., 2013. – С. 35–36.
2. BASF Report 2009. BASF Corporate Website [Electronic resource]. – Access mode : http://www.basf.com/group/corporate/en/function/conversions:/publish/content/about-basf/facts-reports/reports/2009/BASF_Report_2009.pdf (проверено 16.02.2012).

3. Commission Staff Working Document. Document accompanying the Commission from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee of the Regions on the mid term review of the Strategy on Life Sciences and Biotechnology. {COM(2007) 175 final}. [Electronic resource]. – Brussels, 2007. – Access mode : http://ec.europa.eu/biotechnology/reports_en.htm (проверено 18.02.2012).

4. Fukuyama F. Our Posthuman Future: Consequences of Biotechnology Revolution Farrar / F. Fukuyama. – N. Y. : Straus and Giroux, 2002.

5. Geim A. K. The rise of grapheme / A. K. Geim, A. K. Novoselov // Nature Materials. – 2007. – N 6 (3). – P. 183–191.

6. Kulnichenko V. L. Avant-garde Technologies: Risk Management / V. L. Kulnichenko, B. I. Ostapenko // 8th World Conference on bioethics / ed. Marcelo Palacios. Secretaria SIBI. International Society of Bioethics. – Spain, Gijon, 2013. – P. 171–180.

7. Manufactured Nanoparticle Health and Safety Disclosure : Community Environmental Advisory Commission (CEAC). – City of Berkeley, 2006. – 4 p.

8. Miller S. Holocaust Doctors: the Shadows of the Past intertwined with the Present / S. Miller // Пятый национальный конгресс з биоэтики. – К., 2013. – С. 44–46.

9. Nanosciences and Nanotechnologies: An action plan for Europe 2005–2009. Second Implementation Report 2007–2009 {SEC(2009)1468} [Electronic resource]. – 2009. – Access mode : http://ec.europa.eu/nanotechnology/index_en.html (проверено 19.02.2012).

10. Nanotechnology. The European Policy. Regulatory Aspects [Electronic resource]. – Access mode : http://ec.europa.eu/nanotechnology/policies_en.html (проверено 27.09.2013).

11. Nobel prizes. CERN [Electronic resource]. – Access mode : <http://public.web.cern.ch/public/en/About/Nobels-en.html> (проверено 20.02.2012).

12. Potter V. R. Global bioethics: building on the Leopold legacy / V. R. Potter. – East Lansing, Michigan : Michigan State University Press, 1988. – 203 p.

13. Recommendation on the definition of a nanomaterial : Official Journal of the European Union. (2011/696/EU). – Brussels, 2011. – 3 p.

14. Regulatory Aspects of Nanomaterials : Commission Staff Working Document. {COM(2008) 366 final}. – Brussels, 2008. – 44 p.

15. Second Regulatory Review on Nanomaterials : Commission Staff Working Document. {SWD(2012) 288 final}. – Brussels, 2012. – 15 p.

16. Silicon R&D Pipeline [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.intel.com/technology/silicon/research.htm> (проверено 22.02.2012).

17. Curl R. F. Jr. The Nobel Prize in chemistry 1996 [Electronic resource] / R. F. Curl Jr., Sir Harold W. Kroto, Richard E. Smalley // The official web site of the Nobel Prize. – Access mode : http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1996/ (проверено 12.03.2013).

18. Types and uses of nanomaterials, including safety aspects : Commission Staff Working Document. {COM(2012) 572 final}. – Brussels, 2012. – 111 p.

19. Watson J. D. All for the Good. Why Genetic Engineering Must Solder on / J. D. Watson // Time. – 1999. – Vol. 153, N 1. – P. 91.

20. Wiens A. E. The Symbiotic Relationship of Science and Technology in the 21st Century / A. E. Wiens // Journal of Technology Studies. – 2000. – Vol. 25 (2). – P. 9–16.