

Е.А. МИХАЙЛОВА

НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ИХ ВОСПРИЯТИЕ ОБЩЕСТВОМ

Аннотация. При разработке и внедрении современных инновационных продуктов не всегда учитываются гуманитарные риски, что приводит к категорическому отторжению тех или иных технологий, целых направлений научного знания, к замораживанию крупномасштабных проектов (ядерная физика после аварий на ядерных реакторах на Украине и в Японии, геномная инженерия и др.). Социально-гуманитарный анализ технологических рисков за рубежом является важнейшим направлением исследований. В работе рассмотрен процесс становления данного направления исследований (в контексте развития нанотехнологий), а также рассмотрены социологические аспекты проблемы. Анализ данных социологического исследования, проведенных ВЦИОМ в 2014 году, позволил оценить уровень понимания россиянами содержания нанотехнологических процессов, а также выявить доминирующие в общественном сознании опасения и ожидания, связанные с развитием нанотехнологий в России.

Ключевые слова: гуманитарные риски, диалог науки и общества, информационная политика, инновационные процессы, нанотехнологии, общественное мнение.

Процесс внедрения нанотехнологий как объект гуманитарной экспертизы

Последнее десятилетие характеризуется всплеском интереса общества к нанотехнологиям. Причем обсуждение открытий и разработок часто ведется не столько в научном ракурсе, сколько с точки зрения отношения общества к новой, быстро ставшей популярной сфере научных исследований.

Восприятие риска различными целевыми группами лежит в основе поддержки (или же, напротив, противодействия) населением крупномасштабных стратегических программ развития. В условиях пристального внимания к вопросам защиты окружающей среды и обсуждения существующих негативных последствий технологических

Михайлова Елена Александровна — кандидат социологических наук, директор по исследованиям «Ремаркет»; доцент кафедры социологии и гуманитарной культуры Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»; руководитель Департамента качественных исследований ВЦИОМ. **Адрес:** 105064, Москва, ул. Земляной вал, д. 24/32, к. 2. **Телефон:** 8 (903) 011-37-87.
Электронная почта: socio-expert@mail.ru

процессов для экологии неизбежным было вынесение на повестку дня вопроса о возможных рисках использования продуктов, разработанных с применением нанотехнологий.

Стимулировала ученых к поиску ответа на вопрос о потенциальных рисках и открытому обсуждению данной проблемы ситуация в таких отраслях, как ядерная физика и биотехнологии — в ряде стран настороженно-негативное отношение общества стало причиной снижения объемов финансирования данных направлений, замораживания крупномасштабных проектов. Мониторинг восприятия рисков нанотехнологий обществом необходимо проводить еще до широкого внедрения продуктов, до того, как распространятся предположения или сведения о возможных негативных эффектах их применения.

Выделим ряд значимых этапов становления в мире научных исследований, связанных с оценкой рисков внедрения продуктов на основе нанотехнологий:

– 2001 г. — появление первых статей, посвященных вопросам безопасности наночастиц;

– 2001 г. — в США стартовала программа «Национальная нанотехнологическая инициатива» (NNI), одним из приоритетных направлений которой стала выработка стратегии по оценке рисков применения наноматериалов;

– 2004 г. — в Институте физической химии (Эстония) создана научно-исследовательская группа по проведению экотоксикологических исследований наноксидов металлов;

– 2005 г. — по инициативе CERN (*European Council for Nuclear Research*) с целью изучения социальных последствий развития нанотехнологий создана международная рабочая группа;

– 2006 г. — в статье Международного Совета по нанотехнологиям говорится о необходимости ограничения распространения информации по нанотехнологическим исследованиям в целях безопасности [8];

– 2007 г. — на международной футурологической конференции *TransVision (World Transhumanist Association, WTA)* поднимаются вопросы перспектив развития нанотехнологий;

– 2008 г. — учреждена Международная нанотоксикологическая организация (*International Alliance for NanoEHS Harmonization*), осуществляющая разработку протоколов для воспроизводимого токсикологического тестирования наноматериалов на клетках и живых организмах;

– 2009 г. — стартовал проект Евросоюза *Engineered Nanoparticles, Structure, Activity and Toxicology project (ENNSATOX)*, возглавляемый Эндрю Нельсоном. В рабочую группу вошли ведущие эксперты из Великобритании, Нидерландов, Бельгии, Италии и Испании. Основная цель проекта — разработать глобальную модель взаимодействия наночастиц с окружающей средой.

В России о социальной составляющей развития нанотехнологий открыто заявили представители Российского трансгуманистического движения в 2007 году, на круглом столе «Влияние науки на политическую ситуацию в России». Немногом позднее, 8 октября 2008 года, было создано «Нанотехнологическое общество России» (НОР), в задачи которого входит «формирование положительного общественного мнения по отношению к развитию нанотехнологий, в т.ч. распространение знаний о реальном состоянии и перспективах в этой сфере, борьба с лженаукой, информационным шумом и некомпетентностью, обсуждение этических проблем применения нанопродукции; просвещение российского общества в области нанотехнологий и формирование благоприятного общественного мнения в пользу нанотехнологического развития страны» (см. «Цели и задачи НОР» — URL: <<http://www.ntsр.info/nor/objectives>>).

Несмотря на достаточно активное обсуждение тематики на государственном уровне и в научных кругах, общество все еще не выработало адекватного отношения к проблеме внедрения продуктов на основе нанотехнологий.

Исследование, проводившееся учеными Университета Северной Каролины, показало, что в общественном восприятии использование наночастиц менее опасно для здоровья, чем загар или злоупотребление алкогольными напитками. В ходе исследования проводился сравнительный анализ отношения населения к 23 различным видам рисков для окружающей среды и здоровья населения (курение, использование ядерной энергии, ожирение и т. п.). Согласно результатам опроса, 60% респондентов определили наночастицы как не угрожающие здоровью или как связанные с незначительными рисками. «Поскольку вопрос о безопасности наночастиц пока остается неясным, они не вызывают большого беспокойства у широкой общественности», — отмечают авторы доклада [7]

Сложившаяся ситуация, воспринимаемая учеными как показатель достаточно лояльного отношения общества к нанотехнологиям, является опасной с точки зрения возможной реакции на негативные последствия использования нанопродуктов. Если люди не знают о рисках, это не значит, что их становится меньше. Низкая оценка возможных рисков служит свидетельством слабой информированности населения по данным вопросам, постепенно формирует для разработчиков нанотехнологий ту же ситуацию, в которой оказались ранее другие отрасли. Речь идет о возможности социального усиления риска, как это происходило с ядерной энергетикой, генетически-модифицированными продуктами, коровьим бешенством, свиным гриппом.

В то же время исследователи все чаще обращают внимание на потенциальные угрозы, связанные с использованием нанотехнологий — экологические, политические и т. п. Доклад «Возможности и

риски наноматериалов», подготовленный в рамках Швейцарской Национальной исследовательской программы (*National Research Programme of Switzerland*) [5], содержит указание на новые риски, связанные с распространением наноматериалов. Ученые считают, что со временем загрязнение окружающей среды, вызванное высокой концентрацией наночастиц и других наноматериалов, может сравниться с радиационным.

Надо ли говорить о рисках?

Эксперты бьют тревогу: если ранее человечество шло по пути устранения негативных последствий своей деятельности, то в ситуации с наноматериалами такой сценарий развития событий вряд ли будет возможен. Наибольшую обеспокоенность у ученых вызывает неконтролируемое поведение наночастиц, фильтрация которых в силу их крайне мелких размеров является достаточно проблематичной. В итоге, попав в природную среду (водоемы, почву), эти частицы могут стать причиной неустраняемых загрязнений. Так, добавляемые текстильными компаниями в состав тканей частицы наносеребра как средства, устраняющего неприятные запахи, постепенно вымываются во время стирки и накапливаются в почве. Исследователи все чаще говорят о необходимости найти эффективные способы переработки и утилизации каждого типа материалов.

В ситуации неопределенности одной из актуальных повесток дня продолжает оставаться распространение среди населения информации об опасностях, связанных с наноматериалами. Только открытое, публичное обсуждение проектов, предполагающих широкомасштабное использование разработок на основе нанотехнологий, позволяет преодолеть неоправданное недоверие к ним, избежать появления негативных мифов и стереотипов, а также предупредить о возможных опасностях. Кроме того, только в ходе открытых дискуссий можно оценить, насколько проводимые разработки соотносятся с культурными ценностями общества, готово ли общество к их активному внедрению.

Населению в принципе присуще настороженное отношение к любым нововведениям. Этот фактор продолжает оставаться одним из основных препятствий для внедрения инноваций. Причем данная проблема не является специфичной для России — о ее наличии говорят и ученые из других стран. Так, Карстен Кеннекер, главный редактор немецкого издания *Scientific American*, на проходившем в России в 2011 году саммите редакторов этого журнала отметил, что в Германии люди опасаются технических нововведений, потому что толком не знают, как это работает и какие у этого могут быть последствия для здоровья. По мнению Анатолия Чубайса, в России пока преобладает энтузиазм, однако вскоре он может смениться разочарованием и критикой [3].

Многие распространенные стереотипы и опасения являются прямым результатом некорректной работы СМИ и нагнетания ситуации, связанной с массовым внедрением новых технологий. Так, зачастую журналисты склонны рассматривать «встроенные беспроводные наноэлектронные устройства, обеспечивающие постоянный контакт человека с окружающей его интеллектуальной средой» и «средства прямого беспроводного контакта мозга человека с окружающими его предметами, транспортными средствами и другими людьми», внедрение которых предусматривают планы стратегического развития страны¹, в качестве одной из угроз человечеству. В частности, Иван Леонов пишет: «С помощью компьютера RMS оператор может посылать электромагнитные сигналы в нервную систему, влияя, таким образом, на человека. RMS позволяет заставить совершенно здорового человека видеть галлюцинации и слышать голоса. Электромагнитное стимулирование может влиять на функции мозга и мускульную активность, вызывая спазмы и приступы острой боли, подобно пытке. Используя различные частоты, оператор, работающий с компьютером, — продолжает автор, — может даже менять эмоциональную жизнь человека, вызывая агрессию или апатию. Точно так же можно искусственно влиять на половую функцию человека. Можно контролировать не только сознание, но и подсознание. Человеку можно внушать даже мечты» [2]. Как же заставить человека согласиться на внедрение микрочипа? Об этом рассуждает Татьяна Грачевав своей статье (вернее, главе из книги) «Чипирование через вакцинацию», вот уже несколько лет кочующей с форума на форум: «Очень просто, — пишет автор, — с помощью вакцинации, путем введения нановакцин, содержащих наночипы. Сфабрикованные, как считают многие специалисты, масштабные пандемии гриппа являются прекрасным поводом для глобальной вакцинации нановакцинами. Д. Дорст, микробиолог из Южного Уэльса, пишет: “Страх, который создает пропаганда относительно смертельных болезней и того, как вакцины могут их предотвратить, является очередной ложью, чтобы убедить массы, что вакцины эффективны. Однажды вакцины начнут делать то, для чего они, на самом деле, предназначены — то есть контролировать население в глобальных масштабах”» [1]. Такое нагнетание ситуации на данном этапе привело, например, к затруднениям при реализации программы по внедрению УЭК (универсальных электронных карт), которые преподносились как первый этап «чипования» масс; формированию необоснованных страхов относительно вакцинации от гриппа и т. п.

¹ См.: Стратегия развития электронной промышленности России на период до 2025 года. Приказ № 311 от 7 августа 2007 г., подписан Министром промышленности и энергетики РФ.

Исследование, проведенное учеными Университета Северной Каролины [6], проиллюстрировало высокую значимость публичного обсуждения принципов функционирования различных продуктов и технологий с использованием свойств наночастиц. В ходе эксперимента проводилось измерение отношения участников к тестируемым разработкам как до обсуждения принципов их функционирования (pre-test), так и после дискуссии (см. табл.).

Таблица

**Отношение участников дискуссии к проектам
до и после их обсуждения**

| Проект | Отношение до обсуждения | | Отношение после обсуждения | |
|---|----------------------------|----|-------------------------------|----|
| | против | за | против | за |
| Имплантаты с использованием нанопровода для передачи информации непосредственно из мозга одного человека к другому | 30 | 31 | 51 | 13 |
| Транслирование информации в мозг с компьютеров и других источников во сне | 27 | 37 | 40 | 26 |
| Использование медикаментов на основе нанотехнологий с целью предотвращения побегов заключенных из тюрем | 41 | 34 | 51 | 26 |
| Имплантация бионических глаз с целью повышения способности к масштабированию и максимальному увеличению | 14 | 32 | 36 | 29 |
| Импланты-биомаркеры, позволяющие обнаруживать изменения белка в организме человека и выявлять заболевания на ранних стадиях | 1 | 89 | 3 | 89 |

Как показали данные эксперимента, населением наиболее активно поддерживаются исследования, позволяющие продлить жизнь человека и прогнозировать на ранних стадиях возможность развития заболеваний. Однако медицинские эксперименты, подразумевающие внедрение различных имплантов, которые позволяют существенно повысить природные способности человека, воспринимаются достаточно негативно. Причем индивидуальный, неосознанный интерес к проектам, связанным с искусственным повышением физиологических возможностей человека, подавляется доминирующими в обществе гуманитарными ценностями.

Необходимо учитывать, что публичное обсуждение потенциальных рисков использования наноматериалов предполагает наличие у целевой аудитории базовых представлений о сути обсуждаемых явлений и процессов, в противном же случае информация может быть воспринята неадекватно. Встает вопрос — готово ли российское общество к тому, чтобы взвешенно подходить к оценке такого рода

информации? Результаты исследования, проводившегося в 2011 году Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ), ставят под сомнение готовность общества к такому диалогу. В ходе всероссийского опроса 55% респондентов уверенно заявили, что радиоактивность — дело рук человеческих; 18% не согласились с утверждением, что электроны меньше атомов; 45% затруднились ответить, действительно ли работа лазера связана с фокусированием звуковых волн [4].

Низкий уровень технической грамотности населения ставит на повестку дня вопрос о необходимости выстраивания продуманной информационной политики, предполагающей последовательную реализацию нескольких этапов популяризации данного направления научных знаний. Только в этом случае можно будет избежать искаженного восприятия транслируемой информации и обеспечить конструктивный диалог ученых и общества по вопросам рисков, связанных с использованием нанотехнологий.

Нанотехнологии в России: фактор общественного восприятия

Говорить о рисках имеет смысл только с подготовленной аудиторией. В диалоге с непосвященными трудно надеяться на взвешенное и рациональное отношение к получаемой информации — любые сообщения, содержащие сведения о возможных побочных эффектах внедрения нанопродуктов, будут восприниматься как негативные. Уровень осведомленности обывателей о нанотехнологиях, понимания природы мира нано — важные показатели готовности населения к включенному диалогу.

Исследование «Уровень осведомленности россиян о нанотехнологиях», проведенное в августе 2014 года ВЦИОМ по заказу Института философии РАН и при поддержке ОАО «Ремаркет»², позволило оценить уровень проникновения понятия «нанотехнологии» в общественное сознание (в том числе понимание его значения), а также степень понимания стратегической значимости и потенциала исследований в области нанотехнологий для развития отдельных отраслей экономики, определить отношение различных целевых аудиторий к перспективам внедрения разработок с использованием нанотехнологий в различных сферах³.

² Время опроса — 09–10 августа 2014 года. Выборка объемом 1600 респондентов репрезентирует взрослое (старше 18 лет) население 46 регионов страны и 130 населенных пунктов РФ по полу, возрасту, образованию и типу населенного пункта. Статистическая погрешность не превышает 3,5%. Опрос проведен по заказу Института философии РАН в рамках реализации работ по гранту РФФИ № 12-06-00354а.

³ Презентацию исследования можно посмотреть на сайте НОР (URL: <<http://www.rusnor.org/pubs/presentations/11788.htm>>.) Материалы исследования позже будут выложены на сайте ВЦИОМа.

В целом, можно констатировать, что за последние годы произошел значимый прорыв в освоении общественным сознанием этой тематики — абсолютное большинство россиян уже знакомо с термином «нанотехнологии». Тем не менее, до конца понимают его значение лишь немногие — только 13 % (см. рис.).

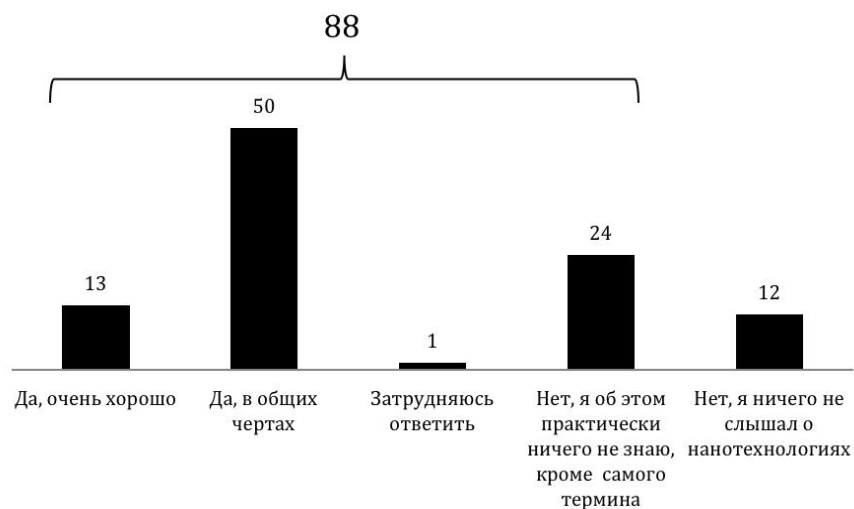


Рис. Распределение ответов на вопрос: «Представляете ли Вы, что такое нанотехнологии, или нет? % от общего числа опрошенных»

Наиболее высок уровень информированности о нанотехнологиях у молодежи. Процесс активного развития и внедрения тематики нано совпал с периодом социализации представителей данной возрастной группы. Открытость ко всему новому, активность освоения информации, присущие молодежной аудитории, совпали с пиком интереса к тематике в СМИ. Фактически данное направление исследований стало для молодых людей столь же привычно, как компьютерные технологии или же экономика. И напротив, с возрастом снижается уровень понимания содержания нанотехнологических процессов (при том, что сам термин все-таки большинству населения знаком). Так, среди людей в возрасте старше 60 лет 63% респондентов не понимают значение этого термина.

Вполне прогнозируемыми можно считать показатели, полученные по группам с разным уровнем образования — чем выше его уровень, тем выше декларируемый уровень понимания природы нано. И если среди россиян с незаконченным средним образованием уровень погруженности в тематику (то есть понимания в той или иной степени значения термина) составляет 41%, то среди имеющих незаконченное высшее и высшее образование этот показатель составляет 73%.

Среди лиц с низким уровнем образования наиболее высока доля тех, кто в принципе никогда ничего не слышал о нанотехнологиях — более трети (35%) опрошенных. Это не исключает вероятности того, что представители данной целевой группы являются потребителями продукции, произведенной с использованием наноматериалов. Однако сталкиваясь с ней в повседневной жизни, они не идентифицируют ее как инновационную.

Необходимо отметить, что представления о природе нано у населения весьма расплывчаты — только 23% россиян осознают, что наномир существовал всегда. В то же время даже среди россиян с высоким уровнем образования достаточно распространены заблуждения, что наномир появился лишь недавно и является результатом научно-технического прогресса, может рассматриваться как продукт научной деятельности ученых.

Показательно, что такого рода заблуждения распространены в равной степени среди групп с разным уровнем образования. Однако доля тех, кто понимает природу наномира, то есть уверен, что он существовал на протяжении всей истории Земли, но не был познан, все же выше среди высокообразованных россиян (29%).

Россияне не отрицают важности дальнейшей поддержки исследований в области нанотехнологий для развития различных экономических отраслей. Так, наиболее очевидным для населения является дальнейшее финансирование нанотехнологических исследований для развития медицины и фармацевтики (88% считают это «очень важным» или «скорее важным»). Высоко понимание вклада разработок в производство конкурентоспособной продукции в высокотехнологичных и промышленных отраслях — авиастроении, космонавтике (86%), электронике и вычислительных технологиях (85%), телекоммуникациях и связи (84%), энергетике (84%).

Менее очевидна для респондентов возможность преобразования окружающей действительности посредством внедрения новых разработок с использованием нанотехнологий в таких сферах, как экология и охрана окружающей среды, строительство (считают это в той или иной степени важным по 77% опрошенных), сельское хозяйство (76%). Этот результат полностью коррелирует с данными исследований медиасреды: количество информационных сообщений о нанотехнологических разработках и их внедрении в данных сферах и, соответственно, уровень присвоения целевыми аудиториями этой информации ниже, чем информации об аналогичных разработках в высокотехнологичном производстве.

Абсолютное большинство россиян (84%) придерживаются точки зрения, что исследования в области нанотехнологий позволят человечеству перейти на качественно новый этап развития. Кроме того, 81%

населения России относят исследования в области нанотехнологий к числу наиболее перспективных направлений развития научной мысли.

Мнение представителей узкопрофилированных целевых групп, вовлеченных в процесс нанотехнологических разработок, считающих нецелесообразным вовлекать в проблематику широкие слои населения, полностью разделяют только 18% россиян. В то же время более трети жителей страны не готовы смириться с такой позицией и считают важным активное распространение информации о природе нано.

Многие россияне (41%) склонны рассматривать сферу нанотехнологий как связанную с рисками для окружающей среды и здоровья человека, однако 35% не считают, что активное внедрение продукции с использованием наночастиц может выступать в качестве фактора негативного воздействия на природу и человека.

Достаточно противоречивы оценки россиянами вклада России в исследования в области нанотехнологий. Если 41% населения придерживается точки зрения, что достижения российских ученых позволяют говорить о вхождении страны в число лидеров на мировой арене в области нанотехнологий, то 31% придерживаются противоположного мнения.

Лишь незначительная часть россиян (7%) убеждены, что интерес к данной теме в ближайшее время угаснет, в то время как полное несогласие с такими прогнозами высказали 27% опрошенных.

Исследование показало наличие высокого устойчивого интереса со стороны широких слоев населения к теме нанотехнологий.

Подходы к формированию стратегии информирования населения об инновационных технологических процессах

Одним из важнейших условий успешного развития нанотехнологий является выстраивание конструктивного диалога между представителями науки и общества, оценка возможных гуманитарных рисков внедрения новых разработок, выявление существующих запросов общества, корректное и последовательное разъяснение всех возможных последствий использования наноматериалов.

В целом в информационном поле доминирует четкое понимание того, что нанотехнологии становятся неотъемлемой составляющей жизни каждого. На смену едким замечаниям, что в России «нанотехнологии — все, что меньше гаечного ключа», пришли заинтересованность и любопытство. Можно констатировать, что освещение тематики способствует формированию в обществе позитивного ожидания от внедрения новых разработок. Кроме того, открытая дискуссия в информационном пространстве по актуальным вопросам развития нанотехнологий способствует выстраиванию эффективной системы взаимодействия всех участников процесса — государства, науки, бизнеса

и конечных потребителей инновационных продуктов, разработанных с использованием наноматериалов.

Однако проблема гуманитарных и социальных рисков нанотехнологий представлена в информационном поле крайне слабо. Обусловлено это как низким уровнем изученности проблемы, так и отсутствием единой для всех институтов инновационного развития концепции информирования населения о рисках, связанных с использованием высокотехнологических продуктов. Модельная концепция должна включать ряд последовательных этапов, предусматривающих погружение непосвященных в содержание технологических процессов — диалог со слабо подготовленными аудиториями вряд ли приведет к позитивным результатам, а, напротив, может стать причиной распространения необоснованных опасений и резкого отторжения продукции, произведенной с использованием наночастиц любой природы. Замалчивание же вопросов, связанных с опасностями и рисками нанотехнологий вряд ли можно считать продуктивной стратегией — уже в ближайшем будущем ученым все же предстоит диалог с общественностью по вопросам минимизации возможных негативных последствий от использования нанопродуктов, и его успешность во многом будет зависеть от уровня понимания населением феномена нанотехнологий.

Встает вопрос — кто должен выступать в роли «просветителей», чье мнение будет восприниматься населением как наиболее значимое, заслуживающее доверия? К сожалению, в России таких исследований еще не проводилось. При разработке коммуникативной стратегии могут быть использованы результаты исследований, проводившихся за рубежом. По мнению немецких ученых [9], обсуждение рисков должно осуществляться с участием тех организаций, которые пользуются у населения наибольшим доверием. В результате опроса, проводившегося в 2009 году, исследователи выяснили, что в вопросах, связанных с использованием нанотехнологий, потребители склонны в первую очередь доверять ученым и авторитетным ассоциациям потребителей (50% «доверяют полностью» и еще 40% — «доверяют в некоторой степени»). Несколько ниже уровень доверия немецких граждан к медикам и органам, обеспечивающим охрану здоровья и жизнедеятельности. Наименее в данных вопросах опрошенные готовы были доверять представителям бизнес-структур и органов власти (им «доверяют полностью» только 4% и 2 % соответственно).

Когда речь идет о внедрении продукции с использованием наноматериалов, населению не достаточно просто услышать красивые лозунги об их необыкновенных свойствах — важно, чтобы эта информация транслировалась учеными, являющимися специалистами в данной сфере. Поддержка руководством страны крупномасштабных

программ в данной сфере, безусловно, важна. Однако выступления лидеров страны и ведущих менеджеров корпораций должны сопровождаться комментариями ученых, пользующихся мировым признанием.

По мнению легендарного Эрика Дрекслера, нанотехнологии сами по себе обещают новую технологическую революцию, которая должна изменить в том числе и российскую экономику. И общество к этому должно быть готово.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Грачева Т.В.* Чипирование через вакцинацию // Грачева Т.В. Когда власть не от Бога, но попущена Им. Рязань: Зерна-Слово, 2010. С. 143–159.
2. *Леонов И.* Процесс глобализации вступил в завершающую фазу // Русская народная линия. Санкт-Петербург. 28.10.2011. [электронный ресурс]. Дата обращения: 12.12.2014. URL: <http://ruskline.ru/analitika/2011/10/29/process_globalizacii_vstupil_v_zavershayuyuyu_fazu/>.
3. *Сакоян А.* Первые шаги // Полит.ру. Москва. 31 Мая 2011 г. [электронный ресурс]. Дата обращения: 12.12.2014. URL: <<http://polit.ru/article/2011/05/31/safirst/>>.
4. «Солнце — спутник Земли», или рейтинг научных заблуждений россиян // ВЦИОМ. Пресс-выпуск № 1684. [электронный ресурс]. Дата обращения: 12.12.2014. URL: <<http://wciom.ru/index.php?id=459&uid=111345>>.
5. *Berube D.M., Cummings Ch.L., Frith J.H., Binder A.R., Oldendick.* Comparing nanoparticle risk perceptions to other known EHS risks // Journal of Nanoparticle Research. August, 2011. Vol. 13. Issue 8. P. 3089–3099.
6. *Cobb M.D.* Creating in formed public opinion: Citizen deliberation about nanotechnologies for human enhancements // Journal of Nanoparticle Research. April, 2011. Vol. 13. Issue 4. P. 1533–1548.
7. Opportunities and risks of nanomaterials // Issuu [online]. Date of access 10.10.2014. URL: <http://issuu.com/snsf/docs/nfp64_programmportraet_e2/1?e=0>.
8. Review of Safety Practices in the Nanotechnology Industry. Phase One Report: Current Knowledge and Practices Regarding Environmental Health and Safety in the Nanotechnology Workplace. Prepared for the International Council on Nanotechnology by the University of California, Santa Barbara [online]. Date of access 10.10.2014. URL: <http://cohesion.rice.edu/CentersAndInst/ICON/emplibrary/Phase%20I%20Report_UCSB_ICON%20Final.pdf>.
9. *Simons J., Zimmer R., et al.* The slings and arrows of communication on nanotechnology // Journal of Nanoparticle Research. October, 2009. Vol. 11. Issue 7. P. 1555–1571.

Дата поступления 06.10.2014.

Е.А. МИХАЙЛОВА

Mikhaylova Elena Aleksandrovna — Candidate of Sociological Sciences; Director of Research, “Remarket”; Associate Professor of Sociology and humanitarian culture of the National Research Nuclear University MEPhI; Head of Qualitative Research Department, Russian Public Opinion Research Center (VCIOM).
Address: Zemlianoj Val st., 24/32, f. 2-“Б”, Moscow, Russian Federation, 105064.
Phone: +7 (903) 011-37-87. **Email:** socio-expert@mail.ru

NANOTECHNOLOGY RISKS AND PUBLIC PERCEPTION

The development and implementation of modern and innovative products are not always considered humanitarian risks that leads to the categorical rejection of certain technologies, entire areas of scientific knowledge, to the freezing of large-scale projects (nuclear physics after the accidents at nuclear reactors in Ukraine and Japan, genetic engineering, etc.). In the context of attention to environmental issues and discussion of the negative effects of the existing technological processes for the environment were inevitable issues in the agenda the question of the possible risks of using products developed with the use of nanotechnology. Social and humanitarian analysis of technological risks abroad is an important area of the research. In this paper we consider the process of formation of this research (in the context of the development of nanotechnology), and discuss the sociological aspects of the problem. Analysis of the data of sociological research, conducted by Russian Public Opinion Research Center (VCIOM) in 2014, allowed us to estimate the level of understanding of the content of the Russian nanotechnological processes, and to identify dominant in the public consciousness fears and expectations associated with the development of nanotechnologies in Russia. The study showed the presence of sustained high interest of general public in the topic of nanotechnology.

Keywords: the humanitarian risks of science and society dialogue, information policy, innovation processes, nanotechnology, public opinion.

REFERENCES

1. Gracheva T.V. *Chipirovanie cherez vakcinaciju*. Gracheva T.V. Kogda vlast' ne ot Boga, no popushhena Im. Rjazan': Zerna-Slovo, 2010. S. 143–159. (In Russ.)
2. Leonov I. *Process globalizacii vstupil v zavershajushhuju fazu*. Russkaja narodnaja linija. St. Peterburg. 28.10.2011 [jelektronnyj resurs]. Data obrashhenija: 12.12.2014. URL: <http://ruskline.ru/analitika/2011/10/29/process_globalizacii_vstupil_v_zavershayuwuyu_fazu/>. (In Russ.)
3. Sakojan A. *Pervye shagi* // Polit.ru. Moskva. 31 Maja 2011 g. [jelektronnyj resurs]. Data obrashhenija: 12.12.2014. URL: <<http://polit.ru/article/2011/05/31/safirst/>>. (In Russ.)
4. «Solnce — sputnik Zemli», ili rejting nauchnyh zabluzhdenij rossi-jan». VCIOM. Press-vypusk No. 1684. [jelektronnyj resurs]. Data obrashhenija: 12.12.2014. URL: <<http://wciom.ru/index.php?id=459&uid=111345>>. (In Russ.)
5. Berube D.M., Cummings Ch.L., Frith J.H., Binder A.R., Oldendick. *Comparing nanoparticle risk perceptions to other known EHS risks*. Journal of Nanoparticle Research. August, 2011. Vol. 13. Issue 8. P. 3089–3099.
6. Cobb M.D. *Creating in formed public opinion: Citizen deliberation about nanotechnologies for human enhancements*. Journal of Nanoparticle Research. April, 2011. Vol. 13. Issue 4. P. 1533–1548.
7. *Opportunities and risks of nanomaterials*. Issuu [online]. Date of access 10.10.2014. URL: <http://issuu.com/snsf/docs/nfp64_programmportraet_e2/1?e=0>.
8. *Review of Safety Practices in the Nanotechnology Industry. Phase One Report: Current Knowledge and Practices Regarding Environmental Health and Safety in the Nanotechnology Workplace*. Prepared for the International Council on Nanotechnology by the University of California, Santa Barbara [online]. Date of access 10.10.2014. URL: <http://cohesion.rice.edu/CentersAndInst/ICON/emplibary/Phase%20I%20Report_UCSB_ICO N%20Final.pdf>.
9. Simons J., Zimmer R., et al. *The slings and arrows of communication on nanotechnology*. Journal of Nanoparticle Research. October, 2009. Vol. 11. Issue 7. P. 1555–1571.

Received: 06.10.2014.