

НАНОТЕХНОЛОГИИ: НОВАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ И НАСТОРОЖЕННОСТЬ МИРОВОГО СООБЩЕСТВА

Т.В. Кувырченкова¹, В.В. Черевко²

¹ ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь

² Институт управления и комплексной безопасности (ИУиКБ) академии ГПС МЧС России, г. Москва

Рассматриваются нанотехнологии как перспективная область познания, имеющая прикладное значение; международные организации, предпринимающие усилия для обеспечения безопасности применяемых нанотехнологий и наноматериалов. Актуальность темы обосновывается недостаточностью правового регулирования, необходимостью совершенствования законодательства в этой сфере, возможными рисками для здоровья человека и безопасности окружающей среды и потребностью разработки системы тестирования и контроля в этой области.

***Ключевые слова:** нанотехнологии, наноматериалы, тестирование наноматериалов, безопасность нанотехнологий и наноматериалов, правовое регулирование нанотехнологий; стандартизация нанотехнологий, наноматериалов и продукции наноиндустрии, Организация экономического сотрудничества и развития.*

Стремительное продвижение новых технологий предполагает постоянное развитие правовой науки, совершенствование законодательства: восполнение пробелов в действующем законодательстве и принятие новых правовых актов. Это, конечно же, касается и так молниеносно развивающихся нанотехнологий. Право должно не только констатировать новации, а прогнозировать, научно предвидеть вероятные инновационные изменения, стимулировать их развитие и оперативно реагировать на возможные риски для здоровья человека, безопасности окружающей природы.

Во всем мире возрастает внимание к перспективам развития нанотехнологий, наноматериалов. Это одно из прорывных направлений научных идей. Также как в свое время разработка «атомного проекта», давшего бурное развитие многих граничащих в науке направлений, продвижение нанотехнологий однозначно позволит поднять научную мысль на более высокий уровень.

Что собой представляют наноматериалы? Они небольшие по размерам, меньше ширины человеческого волоса в 10 000 раз, но встречаются во многих продуктах, красках, косметике. Особенность их заключается в том, что они имеют различные свойства по сравнению с

объемным веществом. Материалы меняются, когда из объемного превращаются в нано, но происходит это в различных веществах по-разному.

Нанотехнологии – это междисциплинарная область познания, включающая в себя фундаментальную и прикладную науку. Возникновение нанотехнологий и нанонауки началось в конце 50-х годов прошлого столетия, но значимые открытия были сделаны только в 80-е, 90-е гг. Еще в 1959 г. американский физик Ричард Фейнман произнес свою знаменитую речь «Там внизу много места» [2]. Он описал процесс, позволяющий управлять отдельными молекулами и атомами. В ходе этого процесса уменьшения возникают новые физические явления. В 80-х гг. нанотехнологии получили дальнейшее интенсивное развитие после зарождения науки о кластерах, появления сканирующего туннельного микроскопа, открытия фуллеренов и углеродных нанотрубок, а коммерческое, промышленное использование нанотехнологий началось в 2000-х гг. Наносистемы начинают использоваться в конвергентных технологиях. В настоящее время говоря о нанотехнологиях, употребляют выражение «новая промышленная революция» [4].

В то же время наноматериалы могут представлять потенциальную опасность для человека, его здоровья, среды обитания. Например, безопасность промышленных наноматериалов является огромной проблемой для мирового сообщества. Они все чаще используются в такой продукции, как солнцезащитные кремы, косметика, ионно-литиевые батареи, покрытие для стекла и т.д. из-за своих значительно улучшенных свойств, так как имеют наноразмерную структуру. Однако эти особые химические и физические характеристики связаны с возможным риском для здоровья и безопасности человека, окружающей среды. Недостаточно известно, например, как наноматериалы могут повлиять на отходы, не учитываются сейчас вероятные риски. Промышленные наноматериалы требуют дополнительных испытаний, специального тестирования. Стандартный набор тестов, используемых для других химических веществ, не позволит убедиться в их безопасности. Очень мало человечеству пока известно об этих возможных рисках [6].

Мировое сообщество предпринимает определенные шаги в решении вопросов безопасности разработанных в настоящее время нанотехнологий и наноматериалов, пытается оценить возможные риски их дальнейшего использования. Так, физико-химические свойства наноматериалов могут отличаться от обычно рассматриваемых для ненаноматериалов, что затрудняет оценку их риска. Одной из международных организаций, в рамках которой осуществляется координация работ по безопасности применения наноматериалов, является Организация экономического сотрудничества и развития (далее – ОЭСР). В рамках этой организации принята Программа ОЭСР по

промышленным наноматериалам и Программа рекомендаций по тестированию. В мае 2020 г. был запущен трехлетний проект под названием NANOMET, чтобы активизировать усилия и поддержать ОЭСР. Этот проект финансируется Европейским Союзом (далее – ЕС) [6].

ОЭСР разработала инструменты для определения того, какие методы испытаний подходят (или не подходят) для измерения физико-химического параметра, который считается ключевым для характеристики и идентификации данного типа наноматериала.

ОЭСР проводит бесплатные вебинары по методологиям тестирования и оценки химических веществ для конечных пользователей из числа регулирующих органов и исследовательских организаций. Так, например, 2 декабря 2021 г. ОЭСР провела вебинар о том, как оценить воздействие наноматериалов. Как указано на сайте организации: «Научные знания для оценки воздействия наноматериалов продолжают улучшаться. Например, разрабатываются новые инструменты и модели воздействия на наноматериалы» [6].

Для дальнейшего продвижения развития в этой области ОЭСР составила перечень доступных моделей и инструментов для оценки воздействия наноматериалов на рабочем месте, потребителях и окружающей среде. Первоначально были собраны 54 инструмента и модели, и после углубленного анализа 10 профессиональных, 7 потребительских и 6 экологических инструментов/моделей были рекомендованы или оценены как подходящие для оценки воздействия наноматериалов [6].

В 2011 г. Рабочая группа ОЭСР по продуктивности ресурсов и отходам (WPRPW) приступила к изучению проблем отходов, содержащих наноматериалы. Ею был разработан отчет о четырех процессах обработки отходов: переработка, сжигание, захоронение и очистка сточных вод для публикации «Наноматериалы в потоках отходов» [7].

Кроме этого, в большинстве стран, входящих в состав ОЭСР, ведутся работы по мониторингу содержания наноматериалов в окружающей среде, их возможной токсичности для живого мира, изучаются и экономические аспекты применения нанотехнологий. Это такие страны, как Бельгия, Канада, Дания, Норвегия, Испания, Великобритания, США, Китай, Таиланд, Япония и другие.

В США еще в 2000 г. была принята Национальная нанотехнологическая инициатива (The National Nanotechnology Initiative — NNI), координирующая нанотехнологическую активность 26 федеральных агентств. Это также программа для оценки опасных для здоровья людей химических агентов. Создан Национальный институт по охране труда и здоровья (National Institute for Occupational Safety and Health — NIOSH) для изучения профессиональной гигиены работающих

с наноматериалами. В 2006 г. создана Специальная внутренняя комиссия FDA по нанотехнологии (FDA Nanotechnology Task Force) для оценки безопасности продуктов, содержащих наноматериалы.

В ЕС в 2004 г. была принята Европейская стратегия в области нанотехнологий, где также было указано на необходимость оценки потенциальной опасности нанотехнологий для здоровья человека и окружающей природной среды.

С 29 ноября по 1 декабря 2016 г. в конференц-центре ОЭСР в Париже состоялась совместная научная конференция программы Horizon 2020 по координации и поддержке ProSafe и ОЭСР «Научная поддержка регулирования производства наноматериалов».

Проект ProSafe (02/2015 – 04/2017) представляет собой действие ЕС по координации и поддержке H2020 (CSA), которое регулирует и укрепляет существующие и новые инициативы в области нанобезопасности (оценка рисков, управление) [8].

Некоторые государства - члены Европейского союза вместе с другими странами сотрудничали в рамках проекта ProSafe, предполагающего, в том числе, исследования в области окружающей среды, здоровья и безопасности в области нанотехнологий.

Результатами проекта стали: Белая книга ProSafe как основной результат проекта в области нанобезопасности, объединившая результаты проектов NANoREG и ProSafe, в которой даны 15 рекомендаций для политиков и регулирующих органов; результаты, включенные в отчет о совместной научной конференции OECD-ProSafe в Париже в 2016 г. (документ и Белая книга); заключительный отчет ProSafe, где представлен общий обзор всех результатов ProSafe и общая информация о проекте [8].

Этот проект получил финансирование от исследовательской и инновационной программы Horizon 2020 ЕС.

В Российской Федерации также растет внимание к сфере нанотехнологий. Так, была создана «Российская корпорация нанотехнологий», в 2006 г. Правительством Российской Федерации одобрена программа координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов, принят Федеральный закон от 19.07.2007 г. № 139-ФЗ «О Российской корпорации нанотехнологий», в 2007 г. Главным государственным санитарным врачом РФ принято Постановление «О надзоре за продукцией, полученной с использованием нанотехнологий и содержащей наноматериалы», в 2008 г. создано «Нанотехнологическое общество России», в задачи которого входит «реализация государственной политики в сфере нанотехнологий, развитие инновационной инфраструктуры в нанотехнологиях, реализация проектов создания перспективных нанотехнологий и nanoиндустрии», а также «просвещение российского общества в области нанотехнологий и формирование благоприятного общественного мнения в пользу

нанотехнологического развития мнения страны» [5]. С целью участия российских ученых в рамочных программах ЕС в России с 2004 г. приказом Минобрнауки создана сеть национальных контактных точек (НКТ) на базе ведущих научных организаций и вузов по тематическим направлениям. Российской Федерацией подписаны международные договоры, относящиеся к охране труда работников, осуществляющих разработку и практическое внедрение наноматериалов (в рамках МОТ, под эгидой ООН, в рамках сотрудничества в Совете Европы и ЕврАзЭС и др.). Исследованием в этой сфере занимается более 150 научных организаций, а вот промышленное использование полученных результатов недостаточно активно, поэтому доля России на мировом рынке наноиндустрии очень мала.

Как уже было сказано выше, нанотехнологии позволяют решать множество проблем в различных областях науки: медицины, биологии, физики, химии, но они же и представляют определенные риски, связанные с непредсказуемостью воздействия на человека, окружающую среду. Могут привести и к утрате контроля над ними. Поэтому исследуя нанотехнологии, параллельно нужно изучать и возможные негативные последствия от их применения.

Европейское законодательство в отличие от национального некоторых стран (США, Канада, Япония) регламентирует, что именно производитель должен организовать и проводить экспертное тестирование на предмет безопасности нанопродукции для окружающей среды и здоровья человека. В национальном законодательстве это возлагается на контрольно-надзорные органы. В России в принятом Постановлении Главного государственного санитарного врача РФ от 23 июля 2007 г. № 54 «О надзоре за продукцией, полученной с использованием нанотехнологий и содержащей наноматериалы» юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, производящим и импортирующим нанопродукцию рекомендовано:

- указывать в информации для потребителей сведения об использовании при изготовлении продукции нанотехнологий или наноматериалов;

- при предоставлении документов для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы продукции представлять сведения об использовании нанотехнологий или наноматериалов с подтверждением безопасности их использования для человека.

Руководителям управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации и главным врачам ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации при выявлении в ходе осуществления государственного санитарно-эпидемиологического надзора и проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы продукции или технической документации использования

нанотехнологий или наноматериалов направлять соответствующую информацию в Роспотребнадзор.

Создать рабочую группу по подготовке Концепции надзора за производством, использующим нанотехнологии, и оборотом продукции, содержащей наноматериалы.

Но эти положения приняты в виде рекомендаций, что объясняется недостаточной изученностью негативного воздействия наноматериалов на человека.

Также Приказом Роспотребнадзора от 14 июля 2009 г. № 431 была утверждена Концепция научного обеспечения органов и организаций Роспотребнадзора. Концепция призвана способствовать развитию новых, перспективных направлений научных исследований на основе межотраслевой и межведомственной кооперации (оценка риска, безопасность нанотехнологий и наноматериалов, молекулярная биология, биотехнология и др.) и эффективному внедрению результатов исследований в деятельность органов и организаций Роспотребнадзора; разрабатывать, внедрять и оценивать безопасность применения нанотехнологий и наноматериалов. В Концепции также говорится о том, что при планировании научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ организации науки Роспотребнадзора должны ориентироваться на решение задач, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также на разработку приоритетных направлений научных исследований в области эпидемиологического мониторинга, биотехнологии и биоинженерии, геномных и постгеномных технологий, безопасности нанотехнологий и наноматериалов, ГИС-технологий, биобезопасности и противодействия терроризму, управления риском здоровьем населения и технологий снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф и др.

Приказом Росстандарта от 27 сентября 2010 г. № 266-ст утверждены «Рекомендации по стандартизации. Нанотехнологии. Принципы, объекты стандартизации и виды документов в области стандартизации нанотехнологий, наноматериалов и продукции наноиндустрии». Таким образом, развитие в сфере нанотехнологий направлено на принятие определенных стандартов, методологий, применение которых позволит получить научно обоснованные результаты. Все эти документы носят в конечном итоге рекомендательный характер.

Но процесс формирования российского законодательства еще не завершен. В.Ю. Турагин и С.И. Иванова в 2011 г. указывали на то, что «отсутствует правовая основа, комплексно и всесторонне охватывающая нанотехнологии и возникающие отношения в данной сфере, что затрудняет процесс наращивания инфраструктуры наноиндустрии и в целом тормозит развитие инновационной деятельности в России» [9, с. 3].

А.П. Анисимова в 2010 г. замечала, что «открытым остается вопрос об урегулировании правом обеспечения экологической безопасности при получении и использовании в производстве наноматериалов, использовании наночастиц в готовой продукции. Как известно, в последнее десятилетие в мире широко проводятся исследования и ведутся разработки по широкой номенклатуре развития наноиндустрии. Наряду с тем, что использование нанотехнологий, бесспорно, является одним из самых перспективных направлений науки и техники, немаловажным является и изучение вопросов потенциальной опасности использования наноматериалов и нанотехнологий, а также разработка критериев их безопасности для здоровья человека» [3, с. 146].

Недостаточно изучены и возможные биологические эффекты поступления наночастиц в организм человека. Общегосударственные стандарты по охране труда в области нанотехнологий не проработаны [1, с. 222].

В ряде стран ЕС и США активно ведутся работы по разработке нормативной и методической базы, направленной на оценку безопасности производства и использования продуктов нанотехнологий.

Таким образом, многие вопросы правового регулирования нанотехнологий до настоящего времени не получили разрешения. Некоторые авторы обращают внимание на особенность предмета правового регулирования нанотехнологий, который имеет комплексный характер, так как включает общественные отношения, возникающие в сфере интеллектуальной собственности, научно-технической деятельности, инновационной деятельности и в области формирования государственной политики [9, с. 2]. В этом заключается и особенность применения нескольких методов правового регулирования и их выбора для каждого конкретного правоотношения. В основном правоотношения в этой сфере регулируются правовыми нормами подзаконных актов, утвержденных Правительством России, федеральными органами исполнительной власти и иными федеральными органами. Принятые в России федеральные законы не регулируют весь комплекс правоотношений, возникающих в области нанотехнологий. Возможно, это связано с их стремительным продвижением, когда право оперативно не реагирует на инновационные изменения. Указанная проблема поднималась еще несколько лет назад некоторыми авторами, проводящими исследования в этой сфере, но не получила своего решения до настоящего времени. Полагаем, что она требует скорейшего разрешения, так как это в первую очередь связано с безопасностью человека и окружающей среды.

Список литературы

1. Актуальные проблемы трудового права: учебник для магистров / М.И. Акатнова, А.А. Андреев, Э.Н. Бондаренко и др.; отв. ред. Н.Л. Лютов. М.: Проспект, 2017. 688 с.

2. История развития нанотехнологии [Электронный ресурс]. URL: <https://www.polnaja-jenciklopedija.ru/nauka-i-tehnika/nanotehnologii-i-nanomaterialy.html> (дата обращения 06.02.2022).

3. Научно-практический комментарий к Федеральному закону «Об охране окружающей среды» (постатейный) / под ред. А.П. Анисимова. М.: Деловой двор, 2010. 267 с.

4. Нанотехнологии: промышленная революция 2.0 [Электронный ресурс]. URL: <https://xaker.ru/2010/08/19/53014/> (дата обращения: 06.02.2022).

5. Национальные программы развития нанотехнологий в странах распространения [Электронный ресурс]. URL: <http://nanoplatfrom.by/concept-global-trends/national-programme.html/> (дата обращения: 06.02.2022).

6. Официальный сайт ОЭСР. Безопасность производимых наноматериалов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oecd.org/science/nanosafety/> (дата обращения: 06.02.2022).

7. Официальный сайт ОЭСР. Наноматериалы в потоках отходов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/nanomaterials-in-waste-streams-9789264249752-en.htm/> (дата обращения: 06.02.2022).

8. Официальный сайт ОЭСР. Проект ProSafe: научно обоснованная поддержка регулирования производства наноматериалов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/nanosafety/prosafe-project.htm/> (дата обращения: 06.02.2022).

9. Туранин В.Ю., Иванова С.И. Нанотехнологии в России: проблемы правового регулирования // Российская юстиция. 2011. № 3. С. 52–53.

Об авторах:

КУВЫРЧЕНКОВА Татьяна Владимировна – кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры конституционного, административного и таможенного права ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет» (170100, г. Тверь, ул. Желябова, 33), SPIN-код: 6900-5462, AuthorID: 541033, e-mail: kuvirchenkova@rambler.ru

ЧЕРЕВКО Владимир Владимирович – кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой судебной экспертизы Института управления и комплексной безопасности (ИУиКБ) академии ГПС МЧС России (г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4), SPIN-код: 1516-4488, AuthorID: 1021804, e-mail: CherevkoVV@bk.ru

**NANOTECHNOLOGY: THE NEW INDUSTRIAL REVOLUTION
AND THE WARINESS OF THE WORLD COMMUNITY**

T.V. Kuvyrchenkova¹, V.V. Cherevko²

¹ Tver State University, Tver

² Institute of Management and Integrated Security (IUICB) of the Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Moscow

The article considers nanotechnology as a promising field of knowledge with applied significance; international organizations making efforts to ensure the safety of applied nanotechnology and nanomaterials. The relevance of the topic

is justified by the lack of legal regulation, the need to improve legislation in this area, possible risks to human health and environmental safety and the need to develop a testing and control system in this area

Keywords: *nanotechnology, nanomaterials, testing of nanomaterials, safety of nanotechnology and nanomaterials, legal regulation of nanotechnology; standardization of nanotechnology, nanomaterials and nanoindustry products, Organization for Economic Cooperation and Development.*

About authors:

KUVIRCHENKOVA Tatyana – PhD in Law, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Constitutional, Administrative and Customs Law of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Tver State University" (170100, Tver, Zhelyabova St., 33), SPIN-code: 6900-5462, AuthorID: 541033 , e-mail: kuvirchenkova@rambler.ru

CHEREVKO Vladimir – PhD in Law, Associate Professor, Head of the Department of Forensic Science of the Institute of Management and Integrated Security (IUIKB) of the State Fire Service Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia (Moscow, Boris Galushkin St., 4), SPIN-code: 1516-4488, AuthorID: 1021804 , e-mail: Cherevkv@bk.ru

Кувырченкова Т.В., Черевко В.В. Нанотехнологии: новая промышленная революция и настороженность мирового сообщества // Вестник ТвГУ. Серия: Право. 2022. № 1 (69). С. 143–151.