



**Ксения Михайловна
БЕЛИКОВА,**

профессор кафедры
предпринимательского
и корпоративного права
Университета имени
О.Е. Кутафина (МГЮА),
доктор юридических наук,
профессор
kmbelikova@msal.ru
125993, Россия, г. Москва,
ул. Садовая-Кудринская, д. 9

«Умное» производство — реалии и вектор современности в контексте права

Аннотация. В статье анализируются некоторые элементы перехода промышленности России к технологическому укладу Индустрия 4.0 через призму развития искусственного интеллекта, промышленного интернета вещей, «умных» производств и робототехники. Автор приходит к выводу, что названные практические воплощения идеи Индустрии 4.0 уже ставят ряд эτικο-правовых проблем: выработки новой трактовки источника повышенной опасности, повышенно опасной деятельности; закрепления новых субъектов ответственности за причиняемый вред; определения места человека на «умном» производстве в контексте трансформации (возникновения новых нетипичных форм занятости, например, платформенной занятости); поиска новых гарантий человеческой занятости и т.д., которые требуют решения.

Ключевые слова: Индустрия 4.0, новый технологический уклад, искусственный интеллект, промышленный интернет вещей, «умные» производства, робототехника.

DOI: 10.17803/2311-5998.2023.108.8.190-198

Ksenia M. BELIKOVA,

Professor of the Entrepreneurial and Corporate Law Department
of the Kutafin Moscow State Law University (MSAL),
Dr. Sci. (Law), Professor
kmbelikova@msal.ru
9, ul. Sadovaya-Kudrinskaya, Moscow, Russia, 125993

“Smart” production — the reality and vector of modernity in the context of law

Abstract. The article analyzes some elements of the way of Russia’s industry to the technological design of “Industry 4.0” through the prism of artificial intelligence, industrial Internet of things, “smart” manufacturing and robotics. The author comes to the conclusion that these practical embodiments of the idea of “Industry 4.0” already raise a number of ethical and legal questions — the need for: developing a new notion of the “source of increased danger” / “ultra-hazardous activity”; elaborating new subjects of responsibility for the harm caused; determining a person’s place in “smart” production in the context of the emergence of new, atypical forms of employment (for example, platform employment); searching for new guarantees of human employment, etc., which require answers.

Keywords: “Industry 4.0”, new technological design, artificial intelligence, industrial Internet of things, “smart” production, robotics.

Цифровизация влечет изменение структуры системы производства с традиционно иерархической, где существуют отделы, департаменты, цеха и участки, на сетевую, где производственные модули как самостоятельные высокотехнологичные элементы объединены на единой цифровой платформе связями, для которых необходимым становится новый класс объектов инфраструктуры — интернет вещей (Internet of things, IoT, ИВ). Последний понимается, с одной стороны, как процесс информатизации (т.е. глобальный процесс максимального использования информационных ресурсов¹) различных предметов и включение их в единую сеть сетей², с другой — как глобальная инфраструктура для информационного общества, обеспечивающая возможность предоставления сложных услуг путем соединения друг с другом (физических и виртуальных) вещей на основе существующих и развивающихся функционально совместимых информационно-коммуникационных технологий³.

Нам ИВ представляется как необходимый прикладной элемент «умного» производства, связывающий воедино все физические (беспилотный транспорт, 3D-печать, робототехнику) и цифровые (виртуальные модели как результаты проектирования современных сложных компьютерно-интегрированных производств) части и процессы такого производства путем соединения физического мира (например, датчиков) с виртуальным (например, цифрового двойника, больших данных)⁴ в систему, нацеленную на получение продукции при минимальном использовании человеческих ресурсов вследствие максимальной цифровизации производства.

Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»⁵ предусматривала, что через семь лет в России появятся как минимум 10 предприятий в сфере высоких технологий, конкурентоспособных на мировом рынке⁶.

¹ Информатизация: что это, где она проявляется и какие у нее перспективы. 02.02.2023 // URL: <https://lpgenerator.ru/blog/chto-takoe-informatizaciya/?ysclid=li7ao13pqu62856162> (дата обращения: 28.05.2023).

² См., например: Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года Минэкономразвития Российской Федерации (Москва, март 2013 г.) // URL: <http://static.government.ru/media/files/41d457592e04b76338b7.pdf> (дата обращения: 28.05.2023).

³ См., например: приказ Минцифры России от 29.03.2019 № 113 «Об утверждении Концепции построения и развития узкополосных беспроводных сетей связи “интернета вещей” на территории Российской Федерации» // URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/113-graficheskij-variant.pdf> (дата обращения: 28.05.2023).

⁴ Макаров И. М., Рахманкулов В. З., Ахрем А. А. Виртуальное моделирование и интеллектуальное управление сложными компьютерно-интегрированными системами // Информационные технологии и вычислительные системы. 2007. № 2. С. 11—24.

⁵ Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 № 16) // URL: <https://base.garant.ru/72190282/> ; URL: <http://government.ru/rugovclassifier/614/events/> (дата обращения: 11.05.2023). Официально не опубликован.

⁶ См.: Круглов С. Умные люди, умные города: что надо знать о программе развития цифровой экономики. 03.07.2017 // URL: <https://tass.ru/ekonomika/4306382> (дата обращения: 16.07.2023).

Однако особое внимание инфраструктуре «умных» производств уделяют следующие документы:

— План мероприятий («дорожная карта») «Технет» (передовые производственные технологии)⁷ Национальной технологической инициативы 2014—2035 гг.⁸ (НТИ) по созданию условий для обеспечения лидерства российских компаний на новых высокотехнологичных рынках, который оперирует терминами «фабрика будущего», «умная» фабрика», «цифровая фабрика», «виртуальная фабрика»⁹, в основу которых положена концепция *Brilliant Factory* американской компании *General Electric*, понимаемая как передовые управленческие технологии, соединенные с робототехникой, интернетом вещей, 3D-печатью¹⁰ и т.д.;

— Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на 2016—2035 годы¹¹.

Какие успехи достигнуты? Примерами внедрения таких технологий могут служить:

— роботы-погрузчики нефтепродуктов и БПЛА контроля нефтехранилищ («Газпром нефть»);

⁷ «Дорожная карта» одобрена протоколом № 1 от 28.02.2022 заочного голосования членов президиума Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России. См.: приложение № 5 к протоколу заседания Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации Национальной технологической инициативы при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России от 21.01.2021 № 1 // URL: <https://nti2035.ru/documents/docs/%d0%94%d0%9a%20%d0%a2%d0%b5%d1%85%d0%bd%d0%b5%d1%82.pdf> (дата обращения: 12.07.2023).

⁸ См., например: постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» // СЗ РФ. 2016. № 17. Ст. 2413; постановление Правительства РФ от 20.12.2016 № 1406 «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета федеральному государственному бюджетному учреждению «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» на предоставление грантов юридическим лицам на проведение научно-исследовательских работ в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы и о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317» // СЗ РФ. 2016. № 52 (ч. V). Ст. 7669; распоряжение Правительства РФ от 13.02.2017 № 255-р «О предоставлении субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов в целях реализации планов мероприятий («дорожных карт») Национальной технологической инициативы» // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/view/0001201702150028?ysclid=lk5ezhkk41874449465> (дата обращения: 12.07.2023).

⁹ См.: Кастомизированное производство на «фабриках будущего» // Глобальные технологические тренды. Информационный бюллетень. Спецвыпуск. 05.09.2016.

¹⁰ Brilliant Factory: мозг производства. December 08, 2016 // URL: <https://www.ge.com/news/reports/brilliant-factory-%d0%bc%d0%be%d0%b7%d0%b3-%d0%bf%d1%80%d0%be%d0%b8%d0%b7%d0%b2%d0%be%d0%b4%d1%81%d1%82%d0%b2%d0%b0> (дата обращения: 12.07.2023).

¹¹ Указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // СЗ РФ. 2016. № 49. Ст. 6887.

- цифровые двойники установок НПЗ, где используются роботы в аэродромном топливозаправщике нефтепереработки и гидроочистки бензина (Московский и Омский нефтеперерабатывающие заводы);
- роботизация производства, оцифровка технологической документации, цифровое моделирование технологических операций («КамАЗ»);
- кузовные работы, выполняемые роботами (Тихвинский вагоностроительный завод);
- ситуационный контроллер «Умные каски» («Росатом»)¹².

Отмечается, что «в 2021 г. в обрабатывающей промышленности увеличилась частота использования технологий, составляющих Индустрию 4.0¹³, — анализа больших данных (с 26,5 до 29,9 %), интернета вещей (с 15,8 до 17,6 %), промышленных роботов и автоматизированных линий (с 17,2 до 19 %), аддитивных технологий (с 5,2 до 5,7 %) и цифровых двойников (с 3,3 до 3,8 %)»¹⁴.

В основе возможности применения таких технологий лежит ряд действующих актов: Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»¹⁵; распоряжения Правительства РФ от 19.08.2020 № 2129-р «Об утверждении Концепции развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 года»¹⁶, от 14.07.2021 № 1913-р «Об утверждении Стратегии развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года»¹⁷; приказы Минцифры России от 29.03.2019 № 113 «Об утверждении Концепции построения и развития узкополосных беспроводных сетей связи интернета вещей на территории Российской Федерации»¹⁸ и от 31.10.2019 № 637 «Об утверждении Плана (дорожной карты) реализации Концепции построения и развития узкополосных беспроводных сетей связи интернета вещей на территории Российской Федерации»¹⁹ и др.

Развитие технологий, сопровождающее становление «умного» производства, не только приносит пользу, но и ставит, как нам представляется, ряд этических и правовых вопросов, в числе которых, например, вопросы:

- 1) выработки новой трактовки источника повышенной опасности (ИПО), деятельности, создающей повышенную опасность (ПОД);

¹² Конов Ф. Как умнеют российские заводы и фабрики. 06.07.2021 // URL: <https://plus.rbc.ru/news/60e349027a8aa92b11a213ce?ysclid=lk6lebs113876843776> (дата обращения: 14.07.2023).

¹³ Шваб К. Четвертая промышленная революция. М. : Эксмо, 2021.

¹⁴ Российские предприятия продолжают развивать «умное производство». 17.10.2022 // URL: <https://turbo.ria.ru/20221017/predpriyatiya-1824081417.html> (дата обращения: 16.07.2023).

¹⁵ URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/view/0001201910110003?ysclid=lk7040h09u977455349> (дата обращения: 14.07.2023).

¹⁶ URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74460628/?ysclid=lk70687huh831346148> (дата обращения: 14.07.2023).

¹⁷ URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/view/0001202107160042?ysclid=lk708rkl10567495390> (дата обращения: 14.07.2023).

¹⁸ URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/6410/> (дата обращения: 14.07.2023).

¹⁹ URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/7046/> (дата обращения: 14.07.2023).

2) закрепления новых субъектов ответственности за причиняемый вред;

3) определения места человека на «умном» производстве в контексте трансформации (возникновения новых, нетипичных форм занятости, например, платформенной занятости) и новой сущности трудовых отношений;

4) поиска новых гарантий человеческой занятости.

Так, следствием повышения обеспокоенности предпринимателей и их заботы об обеспечении режима безопасности работы «умных» предприятий (фабрик, заводов и др.) по всем направлениям (дальнейшего внедрения интернета вещей и видеоаналитики, приоритета лидерства искусственного интеллекта перед человеком, интегрированности, применения технологий виртуальной и дополненной реальности и т.д.), по нашему мнению, станет готовность предпринимателей все больше средств инвестировать в создание безопасной среды как в стенах «умных» фабрик, заводов, так и за их пределами.

Тем самым то, что ранее считалось ИПО или ПОД, перестанет быть таковым, поскольку станет подконтрольным человеку, в том числе в результате широкого применения цифровых двойников — цифровой (виртуальной) модели объектов (систем, процессов, людей), точно воспроизводящей форму и действия оригинала и синхронизированной с ним, созданной для многих целей, но главным образом для того, чтобы смоделировать, что будет происходить с оригиналом (например, ИПО/ПОД) в тех или иных условиях²⁰.

В результате, вероятно, станет возможным снизить или вовсе исключить повышенную опасность ИПО/ПОД на этапе инженерного конструирования за счет:

— быстрого и без существенных вложений проведения тестового запуска процесса или производственной цепочки;

— обнаружения проблемы или уязвимости до того, как будет запущено производство или объект поступит в эксплуатацию;

— повышения эффективности процессов или систем посредством максимального отслеживания до старта возможных сбоев;

— снижения рисков (в том числе финансовых и связанных с безопасностью для жизни и здоровья потребителей, окружающей среды, персонала и др.);

— построения долгосрочных прогнозов и планирования развития продукта на годы вперед.

В итоге будут созданы (и уже отчасти имеются) новые источники повышенной опасности:

— как минимум — программное обеспечение, которое является вирусом и разрабатывается изначально как вирус, большие массивы данных и т.п., что требует и будет требовать обеспечения кибербезопасности;

— как максимум — постепенно становящиеся ИПО производство целиком или его часть — роботические киберфизические системы, оснащенные искусственным интеллектом (ИИ), что потребует инвестиций в их развитие. Одновременно предприниматели станут тратить на:

а) безопасность, которая послужит инвестицией в ИИ с тем, чтобы сделать и ИИ, и роботов, и беспилотники на основе ИИ более безопасными и дружелюбными;

²⁰ Макаров И. М., Рахманкулов В. З., Ахрем А. А. Указ. соч.

б) разработку и внедрение понятных правил работы и разных ограничений.

В этом формате вопрос ответственности за вред, причиненный ИПО/ПОД в виде роботов на основе ИИ самим «умным» заводом, беспилотником, компьютерной программой и т.д., станет приобретать все бóльшую важность. Некоторые ответы на него очевидны и основаны на традиционных подходах (например, страхование ответственности предпринимателя, его безвиновная ответственность, стремление исключить небезопасность ИПО на этапе его инженерного конструирования).

Но требуется внесение ясности в решение таких вопросов, как:

— объем самостоятельности, наличие личности у ИИ и, как результат — наличие у него способности самому отвечать за причиненный вред или о возложении ответственности на оператора/создателя/производителя, если робот выполнял их указания, а беспилотник следовал заложенной ими программе и причинил вред — как аналог ответственности материнской компании за действия дочерней и т.п.;

— изменится ли и как субъект и механизм ответственности, основанной на договоре между грузоотправителем и грузополучателем при использовании беспилотника-грузоперевозчика в случае порчи, утраты груза, несчастного случая с участием такого беспилотного аппарата (БПА).

Иными словами, встает вопрос об ответственности за ИПО на производстве и вне его (например, при использовании БПА-перевозчика). Это два разных подхода или нет? Этот вопрос следует рассматривать в комплексе с вопросом территориального положения соответствующей инфраструктуры в контексте действия, например, Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года²¹ (далее — Стратегия). Стратегия оперирует следующими терминами: «геостратегическая территория Российской Федерации», «крупная городская агломерация» и «крупнейшая городская агломерация» (их, согласно Стратегии, 19), «минерально-сырьевой центр» (их сформировано 4) и учета того, чему именно (объектам, людям) может быть причинен вред. При этом необходимо также учитывать проект «Умный город», реализуемый в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» и национальной программы «Цифровая экономика»²².

Решение также коренится в поисках новых гарантий человеческой занятости, фиксированных в индивидуальном трудовом договоре, например, таких как повышение квалификации, переобучение, поскольку при насущном для цифрового производства смещении фокуса с традиционных на ИТ-компетенции работников на заводе будущего токарь превратится в программиста станков с ЧПУ, экономист или HR-специалист — в специалиста по автоматизации бизнес-процессов, а юрист — в элемент «машиночитаемого права» в виде встроенных в цифровую платформу предприятия наборов правил и т.д.

²¹ Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-п // URL: <http://static.government.ru/media/files/uvalqu08o60rktooxl22jjae7irnxc.pdf> (дата обращения: 14.07.2023).

²² Проект цифровизации городского хозяйства «Умный город» // URL: <https://minstroyf.gov.ru/trades/gorodskaya-sreda/proekt-tsifrovizatsii-gorodskogo-khozyaystva-umnyy-gorod/>; URL: https://minstroyf.gov.ru/upload/iblock/323/prezentatsiya_umnyi_gorod_.pdf (дата обращения: 14.07.2023).

Как отмечается²³, «умные» заводы предполагаются не безлюдными, но малоллюдными. Кроме того, когда «умные» заводы станут малоллюдными, работники (например, 10 ИТ-специалистов завода) перестанут быть силой для того, чтобы оговаривать выгодные для себя условия труда, профсоюзы исчезнут или станут «новыми»? Не столкнется ли работник с возвратом в XIX в. (кто лучше условия себе выбил, тот и молодец), а коллективные договоры, может быть, и вовсе исчезнут?

В связи с этим нужно иметь в виду, что наиболее хорошо впишутся в такую реальность полукибернетические организмы, ставшие частью компьютерной системы, способные быстрее человека обучаться, как персонаж известного кинофильма «Матрица»²⁴ Нео или одноименный герой кинофильма «Джонни Мнемоник»²⁵, имеющие соответствующий чип в голове. Это, в свою очередь, ставит вопрос о том, может ли модификация себя (например, наличие чипа в голове — киборгизация, биохакинг²⁶) быть условием принятия на работу? Как в таком случае защитить свои права, если чипа нет и работника не принимают на работу? Есть и другие вопросы (например, чем, в каких сферах будут заниматься люди, которые не трудоустроены на малоллюдные «умные» заводы; вопросы кибербезопасности).

Что касается пользы, то к ней можно, безусловно, отнести применение:

- ERP-систем (от англ. Enterprise resource planning), нацеленных на планирование ресурсов предприятия для их оптимизации;
- CRM-систем (от англ. Customer relationship management), нацеленных на управление взаимоотношениями с клиентами таким образом, чтобы выстраивать долгосрочные отношения и повышать эффективность продаж;
- MES (от англ. Manufacturing Execution System) — системы управления производственными процессами²⁷;
- кастомизацию (одного из ключевых элементов «умного» производства), посредством которой клиент непосредственно участвует в создании продукта, а производитель учитывает его пожелания, поскольку кастомизированное производство, в отличие от массового, ориентировано на создание и реализацию продукта, полностью отвечающего требованиям, потребностям и ожиданиям конкретных потребителей²⁸.

²³ Заводы будущего: как цифровизация меняет производства. 18.07.2022 // URL: <https://dzen.ru/a/ytvtqnrwi0qvmt-n> (дата обращения: 14.07.2023).

²⁴ 1999, The Matrix, США, Австралия // URL: <https://www.kinopoisk.ru/film/301/> (дата обращения: 21.10.2022).

²⁵ 1995, Johnny Mnemonic, Канада, США // URL: <https://www.kinopoisk.ru/film/3800/> (дата обращения: 21.10.2022).

²⁶ *Никитин Г. М.* Антропогенез и проблемы киборгизации современного общества // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2020. Т. 9. № 2А. С. 156—163.

²⁷ *Клим М. И.* Зачем гиганту MES-система. Опыт одного внедрения // ИСУП. 2016. № 5 (65). С. 100—103.

²⁸ *Тихомирова О. Г.* Исследование сущности и процесса кастомизации производства в цифровой среде функционирования // Фундаментальные исследования. 2018. № 9. С. 93—97.

Вместе с тем появляются еще более новые технологии — квантовые (квантовые вычисления, квантовые коммуникации, квантовые сенсоры и метрология²⁹, позволяющие совершать квантовое шифрование данных и др.), основанные на представлениях квантовой физики³⁰. В контексте развития «умного» производства их оценивают двояко: либо негативно (как несущих угрозу, например, работе промышленного интернета, ибо передаваемые через него данные не будут иметь криптографической стойкости, если за них примется квантовый дешифровщик³¹), либо позитивно (например, как способных ускорять ИВ, если объединить интернет вещей с ИИ на основе квантового машинного обучения (QML — quantum machine learning)³²).

Представляется, что внедрение таких технологий ставит как минимум следующие вопросы:

1) по аналогии с этикой ИИ необходима разработка базовых этических принципов, применимых к квантовым технологиям (в контексте обеспечения приватности, кибербезопасности и т.д.);

2) по аналогии со специальными правовыми режимами (например, в рамках эксперимента по внедрению беспилотной авиации в пяти российских регионах³³ или по опытной эксплуатации на автомобильных дорогах общего пользования высокоавтоматизированных транспортных средств³⁴) внедрять, тестировать и т.д. квантовые технологии в рамках экспериментальных правовых режимов³⁵.

²⁹ Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Квантовые технологии» // URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019kvantyi.pdf> (дата обращения: 14.07.2023).

³⁰ См., например: *Костина Т. К., Гуцин В. С., Вандышева И. В.* Введение в квантовую физику : учебное пособие. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018.

³¹ См., например: Интернет вещей и криптография: симбиоз на основе квантовых вычислений. 25.05.2023 // URL: <https://integral-russia.ru/2023/05/25/internet-veshhej-i-kriptografiya-simbioz-na-osnove-kvantovyh-vychislenij/> (дата обращения: 14.07.2023) ; *Петренко А. С., Петренко С. А., Ожиганова М. И.* Модель угроз безопасности по аналитике зарубежных национальных квантовых программ // Защита информации. Инсайд. 2021. № 4 (100). С. 50—59.

³² *Фракиевич М.* Роль интернета вещей (IoT) в квантовом машинном обучении. 15.06.2023 // URL: <https://ts2.space.ru/роль-интернета-вещей-iot-в-квантовом-маш/> (дата обращения: 14.07.2023).

³³ См.: постановления Правительства РФ от 24.03.2022 № 458 // URL: <http://static.government.ru/media/files/0saacfnrkuz5doeayhkopg9i77jy7t5b.pdf> ; № 462 // URL: <http://static.government.ru/media/files/qf7kvsaevf1ptbzlp1qxm10imqaicqoc.pdf> (дата обращения: 28.05.2023).

³⁴ См.: постановление Правительства РФ от 26.11.2018 № 1415 // URL: <https://www.garant.ru/article/1471258/> (дата обращения: 14.10.2022).

Законопроект «О высокоавтоматизированных транспортных средствах», подготовленный Министерством транспорта РФ, закрепивший, например, правила эксплуатации для беспилотных автомобилей, передвигающихся по дорогам без участия водителя, был представлен на рассмотрение и обсуждение 08.06.2021. См. подробнее: URL: <https://regulation.gov.ru/> (дата обращения: 28.05.2023).

³⁵ *Тарасенко О. А.* Экспериментальный правовой режим — полигон для инноваций и регулирования // Вестник Санкт-Петербургского университета. Право. 2023. № 14 (1). С. 40—55.

Таким образом, «умное производство» как социально-экономическое явление демонстрирует многоаспектность и многовекторность развития и требует, с одной стороны, больше доверия, с другой — больше этико-правовой регламентации. Будем наблюдать за его развитием.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. *Макаров И. М., Рахманкулов В. З., Ахрем А. А.* Виртуальное моделирование и интеллектуальное управление сложными компьютерно-интегрированными системами // Информационные технологии и вычислительные системы. — 2007. — № 2. — С. 11—24.
2. *Никитин Г. М.* Антропогенез и проблемы киборгизации современного общества // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. — 2020. — Т. 9. — № 2А. — С. 156—163.
3. *Петренко А. С., Петренко С. А., Ожиганова М. И.* Модель угроз безопасности по аналитике зарубежных национальных квантовых программ // Защита информации. Инсайд. — 2021. — № 4 (100). — С. 50—59.
4. *Тарасенко О. А.* Экспериментальный правовой режим — полигон для инноваций и регулирования // Вестник Санкт-Петербургского университета. — Право. — 2023. — № 14 (1). — С. 40—55.
5. *Тихомирова О. Г.* Исследование сущности и процесса кастомизации производства в цифровой среде функционирования // Фундаментальные исследования. — 2018. — № 9. — С. 93—97.
6. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. — М. : Эксмо, 2021. — 208 с.