

## Патентное регулирование в области генома: тенденции, проблемы, перспективы

**Аннотация.** В статье исследуется ситуация, сложившаяся в последние годы в области патентования результатов геномных и генетических исследований и манипуляций, основные тенденции и возможные пути развития отношений и регулирования в данной области, в том числе применительно к роли России и стран БРИКС в будущем миропорядке, где генетические и геномные технологии и плоды их применения будут (а отчасти уже являются) одной из наиболее важных ценностей. Анализируются существующие и возможные формы закрепления прав на эти ценности за правообладателями с учетом разницы между генетикой и геномикой (и постепенного размывания этой разницы с появлением «дизайнерских генов»). Делается вывод об отсутствии на данный момент достаточно проработанной, разумной и работоспособной альтернативы существующей системе охраны прав на достижения генетики и геномики при сохранении целесообразности поиска такой альтернативы, поскольку имеющаяся система предоставляет неоправданно большие преимущества отдельным корпорациям и государствам, успевшим закрепить за собой максимально большой объем прав на достижения генетики и геномики. Анализируются некоторые международные акты, призванные обеспечить справедливое распределение благ между обладателями передовых технологий и «поставщиками» исходного генетического материала, до сих пор незаслуженно обойденные вниманием в нашей стране, однако приобретающие новую значимость в ходе происходящей «геномной революции», основанной на массовом применении метода геномного редактирования CRISPR-Cas. Предлагаются возможные направления для согласованных действий стран БРИКС по патентной кооперации в отношении результатов геномных и генетических исследований и манипуляций. В качестве одного из выводов указано, что использование БРИКС в качестве платформы для построения лучшего будущего для всего человечества, а не только для патентообладателей вполне отвечает роли и перспективам БРИКС в современной международной системе, заявленным в Концепции участия Российской Федерации в объединении БРИКС.

**Ключевые слова:** генетика; геномика; патентование; патентное право; патент; БРИКС; геном; охрана; корпорация; технология.

**Для цитирования:** Лисаченко А. В. Патентное регулирование в области генома: тенденции, проблемы, перспективы // *Lex russica*. — 2023. — Т. 76. — № 3. — С. 146–157. — DOI: 10.17803/1729-5920.2023.196.3.146-157.

**Благодарности.** Исследование выполнено за счет средств субсидии из федерального бюджета на реализацию научного проекта на тему «Выявление проблем правового регулирования в сфере использования генетической и геномной информации. Подготовка научно обоснованных предложений по внесению изменений в систему российского законодательства с целью их устранения» (шифр темы: FEUW-2020-0005).

---

© Лисаченко А. В., 2023

\* Лисаченко Алексей Владимирович, кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры гражданского права Уральского государственного юридического университета  
Комсомольская ул., д. 21, г. Екатеринбург, Россия, 620137  
lisachenko@mail.ru

## Patent Regulation in the Field of Genome: Trends, Problems, Prospects

**Aleksey V. Lisachenko**, Cand. Sci. (Law), Associate Professor, Associate Professor, Department of Constitutional Law, the Urals State Law University  
ul. Komsomolskaya, d. 21, Ekaterinburg, Russia, 620137  
lisachenko@mail.ru

**Abstract.** The paper examines the situation that has developed in recent years in the field of patenting the results of genomic and genetic research and manipulation, the main trends and possible ways of developing relations and regulation in this area. This includes the role of Russia and the BRICS countries in the future world order, where genetic and genomic technologies and the fruits of their application will (and partly are already) one of the most important values. The author analyzes the existing and possible forms of securing rights to these values for copyright holders, and accounts the difference between genetics and genomics (and the gradual erosion of this difference with the appearance of «designer genes»). The author concludes that now there is no sufficiently developed, reasonable and workable alternative to the existing system of protection of the rights to the achievements of genetics and genomics while maintaining the expediency of searching for such an alternative. The existing system provides unreasonably many advantages to individual corporations and states that have managed to secure the largest possible amount of rights to the achievements of genetics and genomics. The paper analyzes some international acts designed to ensure a fair distribution of benefits between the owners of advanced technologies and the «suppliers» of the original genetic material. These have so far been undeservedly ignored in our country, but are gaining new significance in the course of the ongoing «genomic revolution» based on the mass application of the CRISPR-Cas genomic editing method. Possible directions for coordinated actions of the BRICS countries on patent cooperation in relation to the results of genomic and genetic research and manipulation are proposed. As one of the conclusions, it is indicated that the use of BRICS as a platform for building a better future for all mankind, and not only for patent holders, fully corresponds to the role and prospects of BRICS in the modern international system, stated in the Concept of the Participation of the Russian Federation in the BRICS association.

**Keywords:** genetics; genomics; patenting; patent law; patent; BRICS; genome; protection; corporation; technology.  
**Cite as:** Lisachenko AV. Patentnoe regulirovanie v oblasti genoma: tendentsii, problemy, perspektivy [Patent Regulation in the Field of Genome: Trends, Problems, Prospects]. *Lex russica*. 2023;76(3):146-157. DOI: 10.17803/1729-5920.2023.196.3.146-157. (In Russ., abstract in Eng.).

**Acknowledgements.** The study was funded with a federal budget subsidy for the implementation of a scientific project on the topic «Identification of problems of legal regulation in the field of the use of genetic and genomic information. Preparation of scientifically based proposals for making changes to the system of Russian legislation in order to eliminate them» (code of the topic: FEUW-2020-0005).

В 2015 г., выступая на научной конференции, Антон Александрович Иванов сказал: «Известные перспективы мы видим в правах на генные материалы или геном человека, равно как и иного живого существа. Но это — дело будущего»<sup>1</sup>.

Сегодня можно достаточно уверенно констатировать: будущее наступило. Во многом это заслуга (или вина) относительно новой «прорывной» технологии редактирования генома CRISPR-Cas, позволяющей «разрезать» ДНК в

нужной точке и дающей возможность рекомбинировать ее, заменяя отдельные участки. Как пишут К. Khambhati, G. Bhattacharjee, V. Singh, изначально платформа CRISPR-Cas задумывалась и разрабатывалась «в идеалистических целях» как инструмент для быстрой, точной и дешевой (это важно) диагностики, однако неожиданно оказалась невероятно привлекательной для коммерческого использования в качестве «редактора» генома<sup>2</sup>. По официальным данным<sup>3</sup>, за 2013–2016 гг. только в аме-

<sup>1</sup> Иванов А. А. Экономические основания вещных прав // Закон. 2015. № 12. С. 141–149.

<sup>2</sup> Khambhati K., Bhattacharjee G., Singh V. Current progress in CRISPR-based diagnostic platforms // J Cell Biochem. 2019;120:2721-2725. URL: <https://doi.org/10.1002/jcb.27690> (дата обращения: 31.03.2020).

<sup>3</sup> Постановление Правительства РФ от 22.04.2019 № 479 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы».

риканские компании, разрабатывающие и внедряющие способы прикладного использования данной технологии, было вложено около миллиарда долларов США — а ведь Соединенными Штатами Америки мир не ограничивается, и европейские, японские, китайские фирмы также не сидели сложа руки. Ничего удивительного, что в 2020 г. простейший набор для редактирования генома по методу CRISPR-Cas можно было свободно купить онлайн за сотню американских долларов (сегодня, с учетом последних событий, цена выросла — но и 800 долларов непреодолимым барьером не являются). Двери в мир геномного редактирования распахнулись. Но сегодня, после испытания неизвестно откуда взявшимся вирусом, уже не кажется риторическим некогда заданный вопрос: не окажутся ли эти двери адскими воротами?

Научные публикации на тему правового регулирования вопросов генетики, геномики, генетических манипуляций и т.д. в российском информационном пространстве ежегодно появляются десятками, в мировом же — тысячами. Очевидно, что пытаться охватить в небольшой статье всю необъятную тему правового регулирования в исследуемой области на сегодня объективно невозможно, поэтому остановимся только на наиболее общих тенденциях, проблемах, перспективах.

Прежде всего, рассмотрим современное соотношение генетики и геномики с точки зрения патентоспособности результатов. Генетическими исследованиями человечество занимается достаточно давно, вопросы наследственности и способов кодирования признаков и функций организма разрабатывались уже в XIX в. Следует обратить внимание, однако, что предметом исследования генетики является ген как структурно-функциональная единица — носитель наследственной информации. Одним из главных достижений генетики можно считать расшифровку генома того или иного вида живых организмов — то есть всей последовательности его генов и заключенной в них информации (для человека это примерно 22 тысячи структурно-функциональных единиц, содержащихся в 23 парах хромосом). Примерно с середины 1970-х гг. генетики сообщают о расшифровке геномов всё более сложных организмов и в се-

редине 2000-х гг. заявили о расшифровке (пусть и не совсем полной) генома человека.

Геномика возникла существенно позднее генетики как научное направление, имеющее дело с материалами, полученными (расшифрованными) в ходе генетических исследований. Предмет изучения в геномике — не отдельный ген, а взаимодействие генов друг с другом и, что немаловажно, с внешними факторами. Если отграничивать геномику от генетики по предмету, то этим предметом будет уже не ген, а геном; в упрощенной аналогии — не деталь конструктора, но конкретная модель для сборки, не буква алфавита, но слово (простейший геном вируса, в переводе на привычные единицы измерения объема информации, занимает считанные килобайты) или текст (расшифрованный геном человека примерно в два миллиона раз сложнее, чем у вируса, впрочем, и эта информация легко поместится на не самый емкий флеш-накопитель).

Вопрос о возможности патентования отдельных генов, их местоположения или последовательности — чрезвычайно спорный и в науке, и в практике, причем даже в рамках одной юрисдикции практика может быть диаметрально противоположной и может изменяться со временем, как это произошло, например, в США в последнее десятилетие.

Безусловно, стóит согласиться с позицией В. П. Камышанского и А. И. Станишевского, отказывающих в патентоспособности (а заодно и в охране средствами авторского права) отдельному природному гену, даже если он извлечен и очищен<sup>4</sup>. Действительно, вопрос об авторстве природных генов относится к ведению не то эволюционной биологии, не то теологии, и патентование таких объектов выглядит даже менее логично, чем патентование цифр и букв алфавита. «Ввиду данного обстоятельства не совсем понятно, как в США могли запатентовать ген»<sup>5</sup>, — отмечают те же авторы, признавая, впрочем, возможную патентоспособность технических решений, при помощи которых извлечение и очищение генов стало возможным, но не более того.

Казалось бы, всё предельно просто и очевидно — в теории: результаты исследований в области генетики не патентуются (в отличие

<sup>4</sup> Камышанский В. П., Станишевский А. И. Генная инженерия в гражданском праве // Власть Закона. 2018. № 4. С. 33–44.

<sup>5</sup> Камышанский В. П., Станишевский А. И. Указ. соч.

от геномики). Но жизнь, как водится, сложнее любой теории, и иллюзия очевидности развевается при первом же взгляде на судебную практику. В силу (увы) фактического преобладания США на рынке биотехнологий (что отмечается и в Федеральной научно-технической программе развития генетических технологий на 2019–2027 годы), практика эта преимущественно североамериканская — именно на нее ориентируется остальной мир.

Возьмем широко известное дело *Association for Molecular Pathology v. Myriad Genetics, Inc.*<sup>6</sup>, рассмотренное в США в 2013 г. и часто упоминаемое в литературе<sup>7</sup> как своего рода рубеж, поворотная точка, после которой патентование изолированного гена считается недопустимым даже в США с их весьма либеральным патентным законодательством. Да, Верховным судом США в этом деле был сделан вывод о непригодности выделенного сегмента ДНК к патентованию, поскольку он является природным объектом («a product of nature»), однако следует помнить, что данный вывод имел продолжение, позволяющее патентовать модифицированные или искусственные ДНК или участки ДНК («but cDNA is patent eligible because it is not naturally occurring») — то есть в том числе гены.

Как атом, считавшийся когда-то мельчайшей частицей вещества, оказался впоследствии имеющим внутреннюю структуру (у которой позже обнаружилась собственная внутренняя структура — и, вероятно, этот уровень также не последний), так и ген вовсе не является монолитной «деталью конструктора». Следовательно, изменяя элементы гена, можно получить нечто новое (неизвестное из уровня техники), промышленно применимое и, возможно, имеющее изобретательский уровень, а значит — принципиально патентоспособное в качестве изобретения или хотя бы промышленного образца. Продолжая аналогию с алфавитом: нельзя запатентовать букву «А», но ее можно выполнить в оригинальном графическом ис-

полнении, модифицировав отдельные участки (в точности как у ДНК). Права на полученные таким образом шрифты, как известно, охраняются, причем в России одновременно патентным правом (при условии получения патента на шрифт как на промышленный образец) и авторским правом (в отличие от тех же США, где с 1976 г. авторское право на шрифты не распространяется)<sup>8</sup>.

Более того, приглядевшись, можно обратить внимание еще на одну интересную деталь. В том же самом деле *Association for Molecular Pathology v. Myriad Genetics, Inc.*, если вчитаться, вопрос о патентоспособности генов поднимается через призму знания местоположения на хромосомах и последовательности элементов ДНК — нуклеотидных молекул (оснований). Нет сомнения, что компания, выбравшая из десятков миллионов нуклеотидов, содержащихся на хромосоме, несколько тысяч, составляющих нужный ген, и тем самым идентифицировавшая нуклеотидную структуру и точное расположение этого гена (в конкретном деле — двух генов, связанных с повышенным риском развития рака молочной железы и критически важных для его диагностирования), проделала огромную работу — что, собственно, и было изначально признано заслуживающим адекватного вознаграждения (в виде исключительного права, удостоверяемого патентами). Понимание, что тем самым в частные руки отдано право запрещать другим лицам воспроизведение («right to exclude others from making») части ДНК человека (если подходить формально, то и воспроизведение естественным путем), пришло не сразу и вызвало общеизвестную реакцию в виде признания нелегитимности подобного рода патентов.

Получается, что до момента, когда патентование посягает на возможность использовать общераспространенные (природные) нуклеотидные последовательности или их ближайшие вариации (в патентах *Myriad Genetics, Inc.* фи-

<sup>6</sup> *Association for Molecular Pathology v. Myriad Genetics, Inc.* // 569 U.S. 576 (2013). URL: <https://www.law.cornell.edu/supremecourt/text/12-398> (дата обращения: 01.04.2020).

<sup>7</sup> См., в частности: *Богданова Е. Е.* Правовые проблемы и риски генетической революции: генетическая информация и дискриминация // *Lex russica*. 2019. № 6. С. 18–29; *Калиниченко П. А.* Развитие судебной практики по делам в сфере геномики человека: мировой опыт и Россия // Там же. С. 30–36; *Ксенофонтова Д. С.* Правовые основы генной терапии: в поисках баланса интересов // Там же. С. 143–152; *Чурилов А. Ю.* Проблемы патентной охраны биотехнологических изобретений // *Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность*. 2019. № 3. С. 67–77.

<sup>8</sup> *Киселева А. Ю.* Шрифт как объект авторского права в России и США // *Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права*. 2015. № 5. С. 25–32.

гурировали и результаты некоторых мутаций), оно вполне возможно даже в области генетики.

Таким образом, сказать однозначно: «Ген не может быть объектом патентования» — мы сегодня не можем. Искусственный или существенно измененный, «дизайнерский» ген по существу своему отнюдь не исключен из круга патентоспособных объектов, в отличие от гена природного. С точки зрения патентоспособности результатов с появлением возможности редактировать отдельный ген (или создавать новые, не имеющие природных аналогов) генетика вновь постепенно сливается с геномикой. (К вопросам биоэтики в отношении такого патентования следует вернуться отдельно.)

Если же мы обратимся от генетики к геномике, нельзя не отметить крайне важный момент с точки зрения перспектив развития нашего (и не только нашего) патентного (и, возможно, отчасти авторского) права. В геномике на сегодня гораздо проще, чем в генетике, осуществляется процесс создания объектов, не существующих в природе. Метод CRISPR-Cas и наборы для самостоятельного редактирования генома в начале статьи были упомянуты неслучайно: манипулирование ранее выделенными и описанными генами существенно облегчилось. Правда, рекомбинация генов в геноме до сих пор производится в основном ощупью, посредством экспериментального перебора. Человечество, вооруженное методом CRISPR-Cas (да и другими, впрочем), напоминает подмастерье электрика, которому кусачки выдали, а основам электротехники обучить забыли. «Интересно, что получится, если вырезать вот это и вставить вот это?» — не самый эффективный (и не самый безопасный, к сожалению) способ познания, однако при выходе из научной лаборатории «в народ» у этого способа появляется одна серьезная особенность — массовость. Пресловутая теорема о бесконечных обезьянах имеет, как известно, не единственный вариант: для случайного получения какой-нибудь пьесы Шекспира можно посадить за пишущую машинку не одну обезьяну с бесконечным запасом времени, а бесконечное множество обезьян. Не требуются многомиллиардные инвестиции и множество опытов в лабораториях (то есть этого направления научного поиска никто не отменял, разумеется, но появляется очень серьезное дополнение к нему): дайте мил-

лионам людей возможность недорого купить набор для редактирования генома, и рано или поздно кто-то из них получит ценный результат. Может быть, вирус, избирательно уничтожающий раковые клетки, или способ модификации клеток зародышевой линии, дающий человеку абсолютный иммунитет к болезням, или хотя бы просто не встречающуюся в природе породу декоративных хомячков. Правда, возможно и обратное — случайное получение чего-либо вредоносного сейчас уже не кажется фантастическим сюжетом. Впрочем, загонять джинна в бутылку, кажется, уже поздно. Как верно замечает О. Ю. Фомина, говоря о редактировании генома человека, «развитие генной инженерии в этом направлении уже не остановить»<sup>9</sup>. (Вновь оставим пока в стороне вопросы биоэтики, хотя и в литературе, и в законодательстве манипуляции с геномом человека четко отделены от всех прочих, несмотря на отсутствие принципиальных технических отличий.)

Сегодня, таким образом, мы стоим на пороге получения именно массовых результатов геномных манипуляций — и надо быть готовыми к этому «девятому валу». Для того чтобы не быть им сметенными, а, напротив, извлечь полезный эффект, с точки зрения права, как представляется, необходимы:

- 1) механизмы правовой защиты полученных положительных результатов и поощрения их авторов (в том числе, безусловно, материального);
- 2) механизмы предотвращения получения, а также пресечения использования фактически полученных опасных или иных негативных результатов (например, противоречащих основам нравственности) — своего рода техника безопасности;
- 3) механизмы отбора положительных результатов и отсеивания негативных, в том числе критерии такого отбора.

Если подходить к вопросу максимально прагматично, преследуя в том числе цели разумной экономии, то совершенно очевидной является возможность и целесообразность использования для решения названных задач (конечно, не в полной мере — для второй, например, явно не обойтись без инструментария административного и уголовного права) существующих правовых средств, а именно институтов патентного права (понимаемого в широком смысле, так как

<sup>9</sup> Фомина О. Ю. О возможности судебной защиты при редактировании генома человека // Lex russica. 2019. № 6. С. 37–47.

существенная часть случаев будет касаться прав на селекционные достижения).

Хотим ли мы пожинать полезные плоды геномной революции? Если да, то их создателям следует дать стимул для создания таких плодов и их использования в России. Взгляните на списки авторов известнейших и, что называется, прорывных статей по геномике<sup>10</sup>: не последнее место в этих интернациональных коллективах занимают наши соотечественники (неважно, с паспортом какого государства). Вместе с тем, согласно официальным данным<sup>11</sup>, количество профильных публикаций в России и США соотносится как 1/17,5, а в России и Китае как 1/9,3. За те семь лет, в течение которых широкое распространение получили системы геномного редактирования CRISPR-Cas, количество патентных заявок и патентов на соответствующие разработки в мире растет по экспоненте. При этом, по данным на 2017 г.<sup>12</sup>, наша страна занимает, казалось бы, почетное место в первой десятке, однако разрыв с лидером (вновь США) выглядит устрашающе: на один российский патент приходится 414 американских! И сами эти данные, и соотношение количества статей и патентов наводят на закономерную мысль: ну хорошо, по ряду причин мы отстаем в научной активности, но почему отставание в прикладной составляющей на порядок больше (17,5/414)? Почему научные достижения в области геномики настолько редко превращаются в отечественные патенты? Как представляется, это наглядно иллюстрирует и последствия пре-

словутой «утечки мозгов», и тенденцию к активной работе отечественных ученых в зарубежных исследовательских коллективах, но также и общую направленность патентной системы и патентной политики в области генома. Или, что точнее — государственную поддержку и протекционизм в зарубежных странах и, увы, их отсутствие до самого недавнего времени в России.

Во многих странах небезосновательно полагают, что захвативший сегодня максимум прав на геномные объекты будет извлекать из этого прибыль в течение последующих десятилетий, и государственная поддержка, оказываемая подобным начинаниям, например, в США, прослеживается совершенно явственно. Сколько бы ни писали известные ученые в *Financial Times* про «научный интерес, объединенный с желанием помочь развитию человечества»<sup>13</sup> как более мощный стимул для прогресса, чем патентование, одновременно другие исследователи отмечают планомерно претворяемую в жизнь рядом государств политику «перераспределения экономических благ в пользу развитых экономик за счет получения ренты с потребителей и экономических агентов в развивающихся странах и снижения конкуренции»<sup>14</sup> посредством патентования достижений биоинженерии (как представляется, не без оснований называемую иногда «новым империализмом»<sup>15</sup>). Цифры ежегодных патентных платежей развивающихся стран в пользу правообладателей из развитых, приводимые зарубежными исследователями<sup>16</sup>, впечатляю-

<sup>10</sup> См., например: *Daniel G. Gibson, John I. Glass, Carole Lartigue, Vladimir N. Noskov, Ray-Yuan Chuang, Mikkel A. Algire, Gwynedd A. Benders, Michael G. Montague, Li Ma, Monzia M. Moodie, Chuck Merryman, Sanjay Vashee, Radha Krishnakumar, Nacyra Assad-Garcia, Cynthia Andrews-Pfannkoch, Evgeniya A. Denisova, Lei Young, Zhi-Qing Qi, Thomas H. Segall-Shapiro, Christopher H. Calvey, Prashanth P. Parmar, Clyde A. Hutchison III, Hamilton O. Smith, J. Craig Venter. Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome // Science. 2 Jul. 2010. Vol. 329. Iss. 5987. P. 52–56. URL: <https://science.sciencemag.org/content/329/5987/52> (дата обращения: 03.04.2020); *Clyde A. Hutchison III, Ray-Yuan Chuang, Vladimir N. Noskov, Nacyra Assad-Garcia1, Thomas J. Deerinck, Mark H. Ellisman, John Gill, Krishna Kannan, Bogumil J. Karas, Li Ma, James F. Pelletier, Zhi-Qing Qi, R. Alexander Richter, Elizabeth A. Strychalski, Lijie Sun, Yo Suzuki1, Billyana Tsvetanova, Kim S. Wise, Hamilton O. Smith, John I. Glass, Chuck Merryman, Daniel G. Gibson, J. Craig Venter. Design and synthesis of a minimal bacterial genome // Science. 25 Mar. 2016. Vol. 351. Iss. 6280. aad6253 // URL: <https://science.sciencemag.org/content/351/6280/aad6253> (дата обращения: 03.04.2020).**

<sup>11</sup> Постановление Правительства РФ от 22.04.2019 № 479.

<sup>12</sup> Постановление Правительства РФ от 22.04.2019 № 479.

<sup>13</sup> Цит. по: *Иванов А. Ю. Мифы о легальной монополии, или Сказ о том, почему в России не развиваются инновации при упорной охране интеллектуальной собственности // Закон. 2020. № 2. С. 96.*

<sup>14</sup> Цит. по: *Иванов А. Ю. Мифы о легальной монополии. С. 99.*

<sup>15</sup> *May C., Sell S. Intellectual Property Rights: A Critical History. Lynne Rienner Publishers, Inc. 2006. P. 189. URL: [https://www.rienner.com/title/Intellectual\\_Property\\_Rights\\_A\\_Critical\\_History](https://www.rienner.com/title/Intellectual_Property_Rights_A_Critical_History).*

<sup>16</sup> *May C., Sell S. Op. cit. P. 187.*

уже в начале 2000-х гг. — сейчас, надо полагать, масштаб как минимум не уменьшился.

Да, процесс неприкрытого раздела естественных природных объектов (таких как гены) между корпорациями посредством патентного права удалось остановить благодаря торжеству здравого смысла в правотворчестве и судебной практике, а также в определенной мере благодаря усилиям мирового сообщества. Впрочем, «многие развивающиеся страны считают, что режим интеллектуальной собственности в отношении объектов живой природы был включен в глобальную повестку развитыми странами только тогда, когда значительные генетические ресурсы уже были бесплатно изъяты ими из стран развивающихся (как правило, тропических, в которых находятся основные генетические ресурсы)»<sup>17</sup>.

Среди хоть каких-то заметных результатов усилий по защите всеобщего природного достояния от растаскивания по патентам можно назвать принятие в 1992 г. Конвенции о биологическом разнообразии<sup>18</sup> (далее — Конвенция), в которой Россия участвует с 1995 г. «Хоть каких-то» — потому что Конвенцию ни «зубастой», ни решительной не назовешь. Так, интересующая нас в контексте данной работы статья 16 Конвенции («Доступ к технологии и ее передача») обязывает договаривающиеся стороны «принимать надлежащие законодательные, административные или политические меры, с тем чтобы частный сектор облегчал доступ к технологиям... совместную разработку и передачу этих технологий» в развивающиеся страны, при этом «патентная удавка», позволяющая, например, производителям модифицированных семян при желании обречь на голод целые страны, обозначена мягко и деликатно: «Патенты и иные права интеллектуальной собственности могут оказывать влияние на осуществление настоящей Конвенции», в связи с чем стороны «сотрудничают в этой области, руководствуясь национальным законодательством

и нормами международного права, с целью обеспечить, чтобы эти права способствовали и не противоречили ее целям». Никаких существенных обязательств. Сверх того, Конвенция прямо подтверждает: биотехнологии — это разновидность технологии (то есть патентование в этой области возможно, этот момент, кстати, актуален для российского патентного права с его определением изобретения и полезной модели как технических решений) и при передаче технологии, «обусловленной патентами и другими правами интеллектуальной собственности», условия передачи должны учитывать «достаточную и эффективную охрану прав интеллектуальной собственности». То есть ни о каком посягательстве на существующие патенты и сложившуюся систему речи не идет. В своем изначальном варианте Конвенция, хотя и оформляет идею существования «общего знания», которое не может быть передано в чьи-либо конкретные руки в ущерб остальным («is not assignable to an individual, who can then enjoy rights of ownership»<sup>19</sup>), однако не выходит за смысловые пределы русского фразеологизма «разговор в пользу бедных»<sup>20</sup>. Впрочем, США — средоточие крупнейших правообладателей — на всякий случай всё равно Конвенцию не ратифицировали. Никакой конспирологии — просто бизнес.

Следует отметить, что сегодня для исследователя куда интереснее основной Конвенции один из дополнительных протоколов к ней — Нагойский<sup>21</sup>. Примечательно также то, что данный протокол не подписан Россией. В 2012 г. этому было дано любопытное объяснение<sup>22</sup>: «Этот протокол не очень для нас актуален, он более важен для стран, где есть сосредоточение тех генетических ресурсов, которые интересны в третьих странах — генетические ресурсы, расположенные в бедных странах и представляющие интерес для богатых стран». Но действительно ли Нагойский протокол имеет «сугубо прикладную, сельскохозяйственную» направленность, как было сообщено?

<sup>17</sup> Иванов А. Ю., Каталевский Д. Ю., Лианос Я. Рынок семян: глобализация, конкуренция и интеллектуальная собственность // Закон. 2016. № 5. С. 49–66.

<sup>18</sup> Официальный сайт ООН. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/biodiv.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml) (дата обращения: 04.04.2020).

<sup>19</sup> May C., Sell S. Op. cit. P. 191.

<sup>20</sup> URL: [https://dic.academic.ru/dic.nsf/proverbs/39211/Разговор\\_в\\_пользу\\_бедных](https://dic.academic.ru/dic.nsf/proverbs/39211/Разговор_в_пользу_бедных) (дата обращения: 05.04.2020).

<sup>21</sup> Официальный сайт ООН. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/nagoya\\_protocol.pdf](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/nagoya_protocol.pdf) (дата обращения: 05.04.2020).

<sup>22</sup> РИА «Новости». URL: <https://ria.ru/20120131/552879971.html> (дата обращения: 05.04.2020).

С этим можно поспорить. Помимо общих фраз о признании важности стимулирования равенства и справедливости при выработке условий использования генетических ресурсов, Нагойский протокол несет в себе несколько идей, подписаться под которыми основные патентообладатели, мягко говоря, не готовы. Так, статья 6 протокола предусматривает ни много ни мало — разрешительный порядок доступа к генетическим ресурсам (разрешение страны происхождения): «Доступ к генетическим ресурсам для их использования регулируется на основе предварительного обоснованного согласия Стороны... которая является страной происхождения таких ресурсов». Весь протокол пронизан лейтмотивом справедливого распределения и совместного использования выгод, а статья 10 («Глобальный многосторонний механизм совместного использования выгод»), к ужасу прежде всего американских фармацевтических и сельскохозяйственных корпораций, содержит не только призыв делиться, но и конкретные предложения — как справедливо распределять выгоды. В частности, предложено «совместное владение соответствующими правами интеллектуальной собственности» (п. 1.j ст. 10) и «совместное владение патентами и другими соответствующими формами прав интеллектуальной собственности» (п. 2.q ст. 10). Ясно, что сильные мира сего (обладатели патентов на геномные конструкции, построенные на биологическом материале, взятом из природных источников на территории самых разных государств) на это пойти не могут — это буквально обрушило бы им бизнес-план на ближайшее столетие. Отчасти, вероятно, этим объясняется и подчеркнутая сдержанность в отношении подписания Нагойского протокола со стороны государств, не желающих вступать в конфликт с основными бенефициарами сложившегося порядка. Вновь процитирую информационное сообщение восьмилетней давности: «Нагойский протокол нацелен в первую очередь на разрешение и предотвращение кон-

фликтных ситуаций, что тоже не вполне актуально для России»<sup>23</sup>.

В описанной ситуации, как в зеркале, отражается основная проблематика патентного регулирования в области генома, актуальная и для России, и для большинства стран мира. Фактически сейчас мир стоит на распутье, как быллинный богатырь. Точнее, как множество богатырей, потому что единства, к сожалению, достичь не удалось и вряд ли удастся по описанным выше объективным политико-экономическим причинам. В результате каждое государство в области патентования генома ищет собственную «национальную идею». Основных дорог, как и в сказке, три:

1. Патентовать результаты геномных исследований и манипуляций (в терминологии нашего патентного права — «генетические конструкции»<sup>24</sup>) и пользоваться всеми возможностями патентного права в его нынешнем виде для защиты интересов правообладателей. По этому пути без особых сомнений идут государства, имеющие сильные научные школы в соответствующей области, традиции коммерциализации научных результатов и развитую промышленность.

2. Отрицать возможность патентования объектов, полученных путем генных и (или) геномных манипуляций, и не предоставлять правовую охрану интересам обладателей патентов на такие объекты. Такой опыт в мире также есть, на сегодня — преимущественно в государствах Южной Америки<sup>25</sup>. Как представляется, эта позиция скорее позволяет накопить собственный потенциал и в какой-то момент перейти в первую группу. Есть немало исторических примеров, отмеченных в литературе, когда страны, начинающие как «технологические пираты», становятся яростными поборниками патентного права, но только тогда, когда их национальная промышленность и наука начинают генерировать собственные инновации<sup>26</sup>.

3. Искать иные пути, альтернативные существующей модели патентования либо обходя-

<sup>23</sup> РИА «Новости». URL: <https://ria.ru/20120131/552879971.html> (дата обращения: 06.04.2020).

<sup>24</sup> Приказ Минэкономразвития России от 25.05.2016 № 316 «Об утверждении Правил составления, подачи и рассмотрения документов, являющихся основанием для совершения юридически значимых действий по государственной регистрации изобретений, и их форм...».

<sup>25</sup> *Афанасьев Д. В.* О соотношении изобретений, открытий и абстрактных идей // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2019. № 1. С. 13–20.

<sup>26</sup> *May C., Sell S.* Op. cit. P. 186 ; *Иванов А.* Дать знаниям свободу // Россия в глобальной политике. 2016. № 1. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/dat-znaniyam-svobodu/> (дата обращения: 06.04.2020).

щиеся без патентования как такового — или, по терминологии Нагойского протокола, «новаторское решение для регулирования совместного использования на справедливой и равной основе выгод от применения генетических ресурсов». Проектов подобного рода сегодня масса, у них есть убежденные сторонники (см., например, широко известный Манчестерский манифест «Кто владеет наукой»<sup>27</sup>), в том числе в России<sup>28</sup>. В качестве инструментов для более эффективного использования объектов интеллектуальных прав и справедливого распределения благ предлагается использовать патентные пулы (как в Нагойском протоколе), расширение сферы применения принудительного лицензирования, дифференциацию цен при определении размера лицензионных платежей, выплату вознаграждений за открытия и изобретения из специальных призовых фондов, полностью открытую модель доступа к научным достижениям, наконец<sup>29</sup>.

Более умеренным решением может стать патентование геномных объектов как объектов с особым режимом, близким к сегодняшнему режиму селекционных достижений. Основное отличие состоит в большей свободе использования лицензиатом селекционных достижений в сравнении с классическими объектами патентных прав. «Например, в США в рамках режима охраны селекционных достижений допускается сохранение и пересевание семян фермерами, а равно использование охраняемых сортов в последующей селекции»<sup>30</sup>.

Впрочем, вряд ли на применение подобного варианта патентования решится отдельное государство: это заведомо поставит «его» правообладателей в худшие условия по сравнению с опирающимся на классическое патентное право, поэтому решение о переходе на особый режим патентования может быть только коллективным, выработанным в рамках международного права. Тот же самый фатальный недостаток препятствует и будет препятствовать претворению в жизнь всевозможных либертарианских идей, несмотря на их несомненную увлекательность и привлекательность (особенно для государств, где соб-

ственных патентообладателей немного). Пока правила игры на глобальном рынке задаются основными бенефициарами, альтернатив у остальных государств немного. В частности, России в области прав на результаты геномных манипуляций пора решать: либо мы среди тех, кто делит «патентный пирог», либо среди покупателей крошек втридорога. К сожалению, на данный момент Россия находится в положении догоняющего, который принял решение двигаться в основном потоке, стараясь попасть в число ведущих правообладателей, но стартовал слишком поздно. Фактически старт мы взяли лишь недавно, когда начала реализовываться Федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019–2027 годы (утверждена постановлением Правительства РФ от 22.04.2019 № 479, в настоящее время продлена до 2030 г.). Насколько успешной окажется попытка, покажет время. Но хотелось бы, чтобы не прекращался и поиск альтернативы этой «патентной гонке» — просто на случай, если преуспеть в должной степени не получится.

Третий вариант — традиционный российский «свой путь» или «асимметричный ответ» — выглядит заманчиво, но, во-первых, никто пока не знает, каким он должен быть, а во-вторых, что-то альтернативное сложившейся глобальной системе надо вводить на достаточно большой части планеты сразу, чтобы альтернатива была реальной. Чисто национальные рамки для такого рода решений узки — соответствующие нормы следует принимать на уровне как минимум межгосударственного объединения. Возможно, в роли такого объединения смогут выступить БРИКС или ЕАЭС, но сейчас их ресурсов недостаточно для эффективного противостояния сложившемуся порядку.

В определенной мере обнадеживающим фактором служит, во-первых, участие в БРИКС Китая как одной из по-настоящему ведущих на сегодня держав не только в области разработки геномных технологий, но и закрепления прав на них. Впрочем, и значимость России урезать не стоит. Так, Н. А. Редчикова и М. В. Чиков в своей оценке инновационной активности в

<sup>27</sup> Who Owns Science? // URL: <http://www.isei.manchester.ac.uk/TheManchesterManifesto.pdf> (дата обращения: 06.04.2020).

<sup>28</sup> См., например: *Иванов А. Дать знаниям свободу ; Иванов А. Ю. Мифы о легальной монополии. С. 86–102.*

<sup>29</sup> См., например: The OA2020 Initiative. URL: <https://oa2020.org/> (дата обращения: 06.04.2020).

<sup>30</sup> *Иванов А. Ю., Каталевский Д. Ю., Лианос Я. Указ. соч.*

странах БРИКС фиксируют разрыв по количеству поданных патентных заявок между Россией и Китаем в фантастические 1 286 % — увы, не в пользу России, тогда как в 1997 г. Россия опережала Китай на 19 %<sup>31</sup>, однако наиболее высокий показатель развития человеческого капитала и исследовательской деятельности среди стран БРИКС удерживает именно наша страна<sup>32</sup>.

Во-вторых, медленно, но верно идет налаживание патентной кооперации между участниками БРИКС и не только. Так, внимательный наблюдатель может обнаружить, что в регулярных встречах глав ведомств по интеллектуальной собственности стран БРИКС начали принимать участие приглашенные гости из профильных органов государств, не входящих в БРИКС, а также, что очень важно, представители Евразийского патентного ведомства (ЕАПВ)<sup>33</sup>. Между тем ЕАПВ — это значительная часть бывшего СССР, участвующая в Евразийской патентной конвенции: Азербайджан, Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения (и, разумеется, Россия как связующее звено). Добавление государств постсоветского пространства к патентному объединению стран БРИКС позволило бы распространить правила игры, выработанные таким объединением, приблизительно на треть территории всех стран мира и без малого на половину населения планеты. Подобный масштаб автоматически превращает попытку изменить мировой порядок из демарша кучки аутсайдеров в патентную революцию с тем большими шансами на успех, чем более жесткой линии поведения в отношении нарушителей будут придерживаться крупнейшие правообладатели. При наличии альтернативной модели, основанной на принципах справедливого распределения плодов и выгод (вчерне обозначенной в Нагойском протоколе), отпадение большинства небогатых стран от лагеря сторонников жесткой патентной охраны результатов геномных исследований более чем вероятно. Подобная альтернативная модель вполне может быть разработа-

на на базе БРИКС+ (с участием государств ЕАЭС) и оформлена как открытая для присоединения третьих стран патентная конвенция БРИКС+ в области геномных технологий. Не так давно в рамках работы специализированной рабочей подгруппы БРИКС в сфере интеллектуальной собственности (BRICS IPRCM) был согласован текст Руководящих принципов по сотрудничеству в сфере интеллектуальной собственности стран БРИКС — своего рода фундамент для разработки последующих документов более конкретного характера.

Другое дело, что предложение по внедрению изменений в области правового регулирования оснований и порядка использования геномных технологий и объектов не будет иметь успеха без предложения самих технологий и (или) их плодов — в противовес продукции нынешних мировых научно-технологических лидеров. Получить нужные разработки в обозримой перспективе, вероятно, возможно объединенными усилиями стран БРИКС: нечто подобное не так давно продемонстрировала Индия, наладив массовый выпуск недорогих аналогов американской и европейской фармацевтической продукции и их реализацию по так называемой Jan Aushadhi Scheme (Public Medicine Scheme)<sup>34</sup>. Важно, правда, чтобы основные обладатели технологий не поддались искушению перейти в лагерь ревнителей патентных прав, как это некогда произошло с Швейцарией, США, Японией и не только<sup>35</sup>.

Как представляется, использование БРИКС в качестве платформы для построения лучшего будущего для всего человечества, а не только для патентообладателей вполне отвечает роли и перспективам БРИКС в современной международной системе, заявленным в Концепции участия Российской Федерации в объединении БРИКС (п. 8): реформировать устаревшую международную финансово-экономическую архитектуру, не учитывающую возросший экономический вес стран с формирующейся рыночной экономикой и развивающихся стран<sup>36</sup>.

<sup>31</sup> Редчикова Н. А., Чиков М. В. Оценка инновационной активности в странах БРИКС // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 2 (22). С. 44.

<sup>32</sup> Сидорова Е. А. Инновационное развитие стран БРИКС, предпосылки и перспективы сотрудничества // Вестник международных организаций. 2018. Т. 13. № 1. С. 37.

<sup>33</sup> См., например: URL: <https://rupto.ru/ru/news/brics-meeting-15042019>.

<sup>34</sup> См., в частности: Ворожевич А. С. Вторичные патенты на лекарственные препараты: нужно ли ограничить их выдачу? // Закон. 2016. № 9. С. 117–130.

<sup>35</sup> May C., Sell S. Op. cit. P. 186; Иванов А. Дать знаниям свободу.

<sup>36</sup> СПС «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70257510/>.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. *Афанасьев Д. В.* О соотношении изобретений, открытий и абстрактных идей // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. — 2019. — № 1. — С. 13–20.
2. *Богданова Е. Е.* Правовые проблемы и риски генетической революции: генетическая информация и дискриминация // Lex russica. — 2019. — № 6. — С. 18–29.
3. *Ворожевич А. С.* Вторичные патенты на лекарственные препараты: нужно ли ограничить их выдачу? // Закон. — 2016. — № 9. — С. 117–130.
4. *Иванов А. А.* Экономические основания вещных прав // Закон. — 2015. — № 12. — С. 141–149.
5. *Иванов А.* Дать знаниям свободу // Россия в глобальной политике. — 2016. — № 1. — URL: <https://globalaffairs.ru/articles/dat-znaniyam-svobodu/> (дата обращения: 06.04.2020).
6. *Иванов А. Ю., Каталевский Д. Ю., Лианос Я.* Рынок семян: глобализация, конкуренция и интеллектуальная собственность // Закон. — 2016. — № 5. — С. 49–66.
7. *Иванов А. Ю.* Мифы о легальной монополии, или Сказ о том, почему в России не развиваются инновации при упорной охране интеллектуальной собственности // Закон. — 2020. — № 2. — С. 86–102.
8. *Калиниченко П. А.* Развитие судебной практики по делам в сфере геномики человека: мировой опыт и Россия // Lex russica. — 2019. — № 6. — С. 30–36.
9. *Камышанский В. П., Станишевский А. И.* Генная инженерия в гражданском праве // Власть закона. — 2018. — № 4. — С. 33–44.
10. *Киселева А. Ю.* Шрифт как объект авторского права в России и США // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. — 2015. — № 5. — С. 25–32.
11. *Ксенофонтова Д. С.* Правовые основы генной терапии: в поисках баланса интересов // Lex russica. — 2019. — № 6. — С. 143–152.
12. *Редчигова Н. А., Чиков М. В.* Оценка инновационной активности в странах БРИКС // Вестник Томского государственного университета. — 2013. — № 2 (22). — С. 40–50.
13. *Сидорова Е. А.* Инновационное развитие стран БРИКС, предпосылки и перспективы сотрудничества // Вестник международных организаций. — 2018. — Т. 13. — № 1. — С. 34–50.
14. *Фомина О. Ю.* О возможности судебной защиты при редактировании генома человека // Lex russica. — 2019. — № 6. — С. 37–47.
15. *Чурилов А. Ю.* Проблемы патентной охраны биотехнологических изобретений // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. — 2019. — № 3. — С. 67–77.
16. *Daniel G. Gibson, John I. Glass, Carole Lartigue, Vladimir N. Noskov, Ray-Yuan Chuang, Mikkel A. Algire, Gwynedd A. Benders, Michael G. Montague, Li Ma, Monzia M. Moodie, Chuck Merryman, Sanjay Vashee, Radha Krishnakumar, Nacyra Assad-Garcia, Cynthia Andrews-Pfannkoch, Evgeniya A. Denisova, Lei Young, Zhi-Qing Qi, Thomas H. Segall-Shapiro, Christopher H. Calvey, Prashanth P. Parmar, Clyde A. Hutchison III, Hamilton O. Smith, J. Craig Venter.* Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome // Science. — 2 Jul. 2010. — Vol. 329. — Iss. 5987. — P. 52–56. — URL: <https://science.sciencemag.org/content/329/5987/52> (дата обращения: 03.04.2020).
17. *Clyde A. Hutchison III, Ray-Yuan Chuang, Vladimir N. Noskov, Nacyra Assad-Garcia, Thomas J. Deerinck, Mark H. Ellisman, John Gill, Krishna Kannan, Bogumil J. Karas, Li Ma, James F. Pelletier, Zhi-Qing Qi, R. Alexander Richter, Elizabeth A. Strychalski, Lijie Sun, Yo Suzuki, Billyana Tsvetanova, Kim S. Wise, Hamilton O. Smith, John I. Glass, Chuck Merryman, Daniel G. Gibson, J. Craig Venter.* Design and synthesis of a minimal bacterial genome // Science. — 25 Mar. 2016. — Vol. 351. — Iss. 6280. — aad6253. — URL: <https://science.sciencemag.org/content/351/6280/aad6253> (дата обращения: 03.04.2020).
18. *Khambhati K., Bhattacharjee G., Singh V.* Current progress in CRISPR-based diagnostic platforms // J Cell Biochem. — 2019;120:2721-2725. — URL: <https://doi.org/10.1002/jcb.27690> (дата обращения: 31.03.2020).
19. *May C., Sell S.* Intellectual Property Rights: A Critical History. Lynne Rienner Publishers, Inc. 2006 // URL: [https://www.rienner.com/title/Intellectual\\_Property\\_Rights\\_A\\_Critical\\_History](https://www.rienner.com/title/Intellectual_Property_Rights_A_Critical_History).

Материал поступил в редакцию 22 декабря 2022 г.

## REFERENCES

1. Afanasev DV. O sootnoshenii izobreteniy, otkrytiy i abstraktnykh idey [On the relationship of inventions, discoveries and abstract ideas. *Intellektualnaya sobstvennost. Promyshlennaya sobstvennost [Intellectual property. Industrial property]*. 2019;1:13-20. (In Russ.).
2. Bogdanova EE. Pravovye problemy i riski geneticheskoy revolyutsii: geneticheskaya informatsiya i diskriminatsiya [Legal problems and risks of genetic revolution: Genetic information and discrimination]. *Lex russica*. 2019;6:18-29. (In Russ.).
3. Vorozhevich AS. Vtorichnye patenty na lekarstvennye preparaty: nuzhno li ogranichit ikh vydachu? [Secondary patents for medicinal products: is it necessary to restrict their issuance?]. *Zakon [Law]*. 2016;9:117-130. (In Russ.).
4. Ivanov AA. Ekonomicheskie osnovaniya veshchnykh prav [Economic grounds of property rights]. *Zakon [Law]*. 2015;12:141-149. (In Russ.).
5. Ivanov A. Dat znaniyam svobodu [To give freedom to knowledge]. *Rossiya v globalnoy politike [Russia in global politics]*. 2016;1. Available from: <https://globalaffairs.ru/articles/dat-znaniyam-svobodu/> [cited 2020 April 06]. (In Russ.).
6. Ivanov AYu, Katalevskiy DYu, Lianos Ya. Rynok semyan: globalizatsiya, konkurentsia i intellektualnaya sobstvennost [Seed market: Globalization, competition and intellectual property]. *Zakon [Law]*. 2016;5:49-66. (In Russ.).
7. Ivanov AYu. Mify o legalnoy monopolii, ili skaz o tom, pochemu v Rossii ne razvivayutsya innovatsii pri upornoy okhrane intellektualnoy sobstvennosti [Myths about legal monopoly, or a fairy tale about why innovations are not developing in Russia with persistent protection of intellectual property]. *Zakon [Law]*. 2020;2:86-102. (In Russ.).
8. Kalinichenko PA. Razvitie sudebnoy praktiki po delam v sfere genomiki cheloveka: mirovoy opyt i Rossiya [Development of court practice in cases involving human genomics: world experience and Russia]. *Lex russica*. 2019;6:30-36. (In Russ.).
9. Kamyshanskiy VP, Stanishevskiy AI. Gennaya inzheneriya v grazhdanskom prave [Genetic engineering in civil law]. *Vlast zakona [The Reign of Law]*. 2018;4:33-44. (In Russ.).
10. Kiseleva AYu. Shrift kak obekt avtorskogo prava v Rossii i SSHA [Font as an object of copyright in Russia and the USA]. *Intellektualnaya sobstvennost. vtorskoe pravo i smezhnye prava [Intellectual property. Copyright and related rights]*. 2015;5:25-32. (In Russ.).
11. Ksenofontova DS. Pravovye osnovy gennoy terapii: v poiskakh balansa interesov [Gene therapy legal framework: In search of balance of interests]. *Lex russica*. 2019;6:143-152. (In Russ.).
12. Redchikova NA, Chikov MV. Otsenka innovatsionnoy aktivnosti v stranakh BRIKS [Assessment of innovation activity in the BRICS countries]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Tomsk State University Journal]*. 2013;2(22):40-50. (In Russ.).
13. Sidorova EA. Innovatsionnoe razvitie stran BRIKS, predposylki i perspektivy sotrudnichestva [Innovative development of the BRICS countries, prerequisites and prospects for cooperation]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsiy [Bulletin of International Organizations]*. 2018;13(1):34-50. (In Russ.).
14. Fomina OA. O vozmozhnosti sudebnoy zashchity pri redaktirovanii genoma cheloveka [Availability of judicial protection in the process of editing the human genome]. *Lex russica*. 2019;6:37-47. (In Russ.).
15. Churilov AYu. Problemy patentnoy okhrany biotekhnologicheskikh izobreteniy [Problems of patent protection of biotechnological inventions]. *Intellektualnaya sobstvennost. Promyshlennaya sobstvennost [Intellectual property. Industrial property]*. 2019;3:67-77. (In Russ.).
16. Gibson DG, Glass JI, Lartigue C, Noskov VN, Chuang RY, Algire MA, Benders GA, Montague MG, Ma L, Moodie MM, Merryman C, Vashee S, Krishnakumar R, Assad-Garcia N, Andrews-Pfannkoch C, Denisova EA, Young L, Zhi-Qing Qi, Segall-Shapiro TH, Calvey CH, Parmar PP, Hutchison CA III, Smith HO, Venter JC. Creation of a Bacterial Cell Controlled by a Chemically Synthesized Genome. *Science*. 2 Jul. 2010. 2010;329(5987):52-56. Available from: <https://science.sciencemag.org/content/329/5987/52> [cited 2020 April 03].
17. Hutchison CA III, Chuang RY, Noskov VN, Assad-Garcia N, Deerinck TJ, Ellisman MH, Gill J, Kannan K, Karas BJ, Ma L, Pelletier JF, Zhi-Qing Qi, Richter RA, Strychalski EA, Sun L, Suzuki Y, Tsvetanova B, Wise KS, Smith HO, Glass JI, Merryman C, Gibson DG, Venter JC. Design and synthesis of a minimal bacterial genome. *Science*. 25 Mar. 2016. 2016;351(6280):aad6253. Available from: <https://science.sciencemag.org/content/351/6280/aad6253> [cited 2020 April 03].
18. Khambhati K, Bhattacharjee G, Singh V. Current progress in CRISPR-based diagnostic platforms. *J Cell Biochem*. 2019;120:2721-2725. Available from: <https://doi.org/10.1002/jcb.27690> [cited 2020 April 03].
19. May C, Sell S. Intellectual Property Rights: A Critical History. Lynne Rienner Publishers, Inc. 2006. Available from: [https://www.rienner.com/title/Intellectual\\_Property\\_Rights\\_A\\_Critical\\_History](https://www.rienner.com/title/Intellectual_Property_Rights_A_Critical_History).