Анализ патентного ландшафта России в сфере биотехнологий[1]

Е.А. Костина, Е.А. Обухова

УДК 338.012
DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2025–5–152–169

Аннотация. В статье приводится анализ патентного ландшафта биотехнологий в России и сравнение с мировыми тенденциями. Исследование сосредоточено на изучении макроуровня и частично затрагивает мезоуровень, опирается на авторскую методику выбора патентов, представляет существующие тренды, характерные для нашей страны, показывает важность развития инновационных кластеров. Основная задача – определение границ исследуемого сектора и комплексный анализ рыночной ситуации с выявлением актуальных тенденций в сфере биотехнологий, а также крупнейших игроков, ведущих научно-исследовательские разработки и их патентование в РФ в сфере биотехнологий, как отечественных, так и зарубежных

Ключевые слова: биотехнологии; патентный анализ; патентообладатели; патентный ландшафт; биотехнологические кластеры

Введение

Важным показателем инновационной активности является количество патентов, зарегистрированных в стране. Анализ патентования позволяет увидеть формирующиеся тенденции и существующее положение в отраслях с учетом перспективы. В качестве объекта исследования в данной работе выступает сектор биотехнологий, который традиционно включают в шестой технологический уклад. Биотехнологии сегодня используются в решении важнейших проблем в области здравоохранения, сельского хозяйства, экологии, промышленности и пр., сфера их применения постоянно расширяется, рынок непрерывно растет. К числу факторов, стимулирующих их развитие, относят в первую очередь рост населения планеты и возрастающий дефицит сбалансированного питания; увеличение заболеваемости различного происхождения, в том числе вирусной, генетической этиологии; ухудшение экологической обстановки; потерю биоразнообразия и др[2]. Перечисленные вызовы ставят перед государством, исследователями и бизнес-сектором задачи как научного, так и прикладного значения и создают предпосылки для расширения рыночных возможностей производителей.

[1] Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Теория и методология исследования устойчивого развития компаний высокотехнологичного и наукоемкого сектора экономики в контексте глобальных вызовов внешней среды, технологических, организационных и институциональных сдвигов» № 121040100260–3.

[2] Глобальные мегатренды технологического развития. URL: https://i.moscow/future_tech/11?ysclid=m2amwaxdu123064793 (дата обращения: 10.10.2024).

При этом для достижения значимых успехов в развитии биотехнологий необходимо учитывать существующие тенденции и динамику развития этого рынка и правильно оценивать свое место на нем. В данном исследовании проводится анализ патентного ландшафта биотехнологий в России в сравнении с мировыми тенденциями.

Рынок биотехнологий и сложности его определения

Согласно определению ООН, «биотехнология» означает «любое технологическое применение, в котором применяются биологические системы, живые организмы или их производные для создания или модификации продуктов или процессов для конкретного использования»[3].

В 2024 г. объем мирового рынка биотехнологий составил 1,64 трлн долл. [Biotechnology market share…, 2023]. По оценкам аналитической компании Precedence Research[4], к 2034 г. рынок достигнет 4,61 трлн долл. с ожидаемым среднегодовым темпом роста 11,5%. Лидируют на нем уже много лет страны Северной Америки (прежде всего – США) с долей в 37,79%, на втором месте – Европейский регион (29,81%), на третьем – Азиатско-Тихоокеанский (23,99%) с ключевой ролью Китая.

Биотехнологии – междисциплинарная сфера, объединяющая естественно-научные и технические возможности для использования биоорганизмов и их частей, что приводит к множественности критериев таксонометрии. Precedence Research выделяют следующие сегменты рынка по сферам применения: биофармацевтика (41,73%), биопромышленные технологии (24,33%), сельскохозяйственные биотехнологии (20,78%), биотехнологические услуги (7,2%), биоинформатика (5,96%)[5].

Другая классификация, показанная в отчете Precedence Research, основана на применяемых компаниями технологиях. Она включает ферментацию и брожение, тканевую инженерию и регенерацию, технологии ПЦР-диагностики, нанобиотехнологии, хроматографию, спектроскопию, клеточный анализ, секвенирование ДНК и др.

В литературе часто используется деление всего массива биотехнологических разработок по областям исследований с использованием цветовой схемы[6]: красные биотехнологии (отрасль здравоохранения: разработка вакцин, регенеративной медицины, генной терапии, а также методов диагностики и анализа);

[3] Convention on Biological Diversity. United Nations. 2011. Available at: https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf (accessed: 10.10.2024).

[4] Biotechnology market size, share and trends: 2024 to 2034. Precedence research. 2024. Available at: https://www.precedenceresearch.com/biotechnology-market (accessed 16.10.2024).

[5] Там же.

[6] Technology and innovation to improve our quality of life. Repsol, 11 September 2023. Available at: https://www.repsol.com/en/energy-and-the-future/technology-and-innovation/biotechnology/index.cshtml (accessed 10.10.2024).

зеленые (сельское хозяйство и процессы, с ним связанные) и т.д., всего 11 цветов, при этом конкретные технологии могут повторяться между группами.

Высокая степень проникновения биотехнологий в различные виды деятельности и широкий спектр технологий, задействованных в биотехнологических исследованиях, затрудняют выделение данной области и проведение единой логической цепочки, позволяющей проследить эффективность от фундаментальных исследований до коммерциализации разработок. Это, в свою очередь, усложняет разработку стратегии развития биотехнологий в России и отслеживание ее реализации. Одним из инструментов, позволяющих анализировать высокотехнологичные рынки и тенденции на них, является патентный анализ.

Направления патентных исследований

Патентные исследования могут использоваться для выявления и анализа трендов технологического развития как на отраслевом уровне, так и по отдельным направлениям и даже конкретным технологиям и их прикладному использованию.

В настоящей работе применяется *анализ патентного ландшафта,* который позволяет очертить технологический контекст исследуемого направления. Под патентным ландшафтом понимаются «результаты исследований патентной документации, отражающие в общем виде патентную ситуацию в определенном технологическом направлении либо в отношении патентной активности субъектов инновационной сферы деятельности с учетом временной динамики и территориального признака (страны, региона или в мировом масштабе), выполненные на основе статистических и визуализированных данных»[7]. Это позволяет комплексно оценивать научно-технологические приоритеты и конкурентоспособность перспективных технологий, продуктов и сервисов [Ена, Попов, 2019].

Задачи, решаемые в ходе анализа патентного ландшафта, можно разделить на несколько уровней [там же].

На макроуровне происходит следующее:

– определяются тенденции развития определенных технологий во времени и анализируется технологическая устойчивость страны с точки зрения динамики патентования и доли в мировом патентном поле;

– сопоставляются области компетенций и приоритетов зарубежных и отечественных патентообладателей для поиска перспективных направлений, недостаточно развитых на внутреннем рынке;

– выявляются крупнейшие патентообладатели страны и осуществляется их картирование с целью определения областей концентрации компетенций.

На мезоуровне решаются дополнительные задачи, связанные со скринингом патентного ландшафта отдельных технологических направлений:

– поиск новых областей применения конкретных технологий и выбор направлений для инвестирования (патентный инжиниринг). Результатом отбора

[7] ГОСТ Р 15.011–2024. Патентные исследования. Ст. 3.1.12

релевантных патентов может стать выделение новых направлений использования разработок и, как следствие, новых рынков;

– оценка технологического потенциала и патентной емкости результатов интеллектуальной деятельности, предполагаемых к получению в рамках НИОКР.

На микроуровне в практике российских компаний в текущих условиях международных санкций возникают следующие задачи:

– поиск зарубежных аналогов для задач ускоренного импортозамещения уходящих с рынка технологий или ресурсных компонент (обратный патентный инжиниринг);

– оценка патентной чистоты результатов интеллектуальной деятельности, планируемых к регистрации.

Для исследований рынка биотехнологий патентный анализ применяется не слишком активно [Ribeiro, Shapira, 2020]. При этом в работах используются разные базы данных, разные подходы к отнесению патента к той или иной области биотеха, что говорит об отсутствии единой сложившейся методологии. Например, в одной из работ [Rodrigues et al., 2020] анализируется база данных Европейского патентного ведомства, в которой с использованием ключевых слов прослеживается эволюция рынка ферментов, полученных методом твердофазной фрагментации, в другой работе [Mahila et al., 2020] исследуются патентная база Derwent Innovation и технологии создания биодизеля.

Представляют интерес работы, использующие в качестве инструмента анализа патентный инжиниринг. Он помогает разработчикам раскрыть новые технические знания об объекте, ускорить разработку новых продуктов или диверсифицировать компетенции предприятия и т.д. Так, в одном из исследований [Sanchez-Campos et al., 2022] проведен обзор текущего состояния патентов на органическое соединение конотоксин, вырабатываемое морскими улитками. В другой работе [Füting et al., 2021] производится оценка патентной активности в области использования нитчатых грибов для синтеза ферментов, кислот, терапевтических средств и др. В одной из немногочисленных работ российских авторов [Дежина, Арутюнян, 2023] анализировался патентный ландшафт биотехнологий для сектора скотоводства.

Наше исследование направлено на анализ патентного ландшафта России в сфере биотехнологий на макро- и частично – мезоуровне. Основные его задачи – определение границ исследуемого сектора и комплексный анализ рыночной ситуации с выявлением актуальных тенденций в сфере биотехнологий, а также крупнейших игроков, осуществляющих научно-исследовательские разработки и их патентование в РФ в сфере биотехнологий, как отечественных, так и зарубежных. Основой для анализа послужила база данных Роспатента[8] с 1994 г. по август 2024 г., что позволяет выявить важнейшие тренды развития патентования в России за ее новейшую историю.

[8] Платформа Роспатента. URL: https://searchplatform.rospatent.gov.ru/patents (дата обращения: 08.10.2024).

Результаты схожих исследований, в которых использовался патентный анализ в сфере биотехнологий в целом применительно к нашей стране, изложены в двух работах. В одной из них [Бескаравайная, Митрошин, 2022] фокусом анализа было выявление важнейших направлений развития биотехнологий в России, однако в качестве основного источника использовалась коммерческая база данных Orbit от компании QUESTEL, что предопределило недостаточную полноту выборки. В более ранней работе [Стрельцова, 2014], основанной на данных той же Orbit и Роспатента, анализировалась выборка только из 359 патентов и лишь за 2012 г., так что к настоящему времени исследование утратило актуальность. Тем более что и сама сфера биотехнологий, и ее патентный ландшафт существенно изменились за прошедшие 10 лет, а технические возможности БД Роспатента значительно расширились (в 2021 г. произошла интеграция с системой ВОИС).

Отметим, что анализ патентов имеет ряд ограничений, связанных с коммерческой или государственной тайной, секретами производства, использованием других методов защиты прав интеллектуальной собственности, поэтому получить одновременно и точную, и исчерпывающе полную выборку, невозможно. Другая особенность связана с длительным циклом исследований и патентования. Процесс рассмотрения и регистрации патента по биотехнологической тематике может занимать от нескольких месяцев до 3–4 лет, что связано как со сложностью утверждения и прохождения экспертизы, так и с этическими требованиями, предъявляемыми отдельными государствами [Mafu, 2023]. Особенно часто дискуссии возникают при оценке генетически модифицированных организмов, где принимаются во внимание социальные, этические и правовые последствия их применения [Meena, Mohanty, 2000]. Также существенным минусом является быстрое снижение актуальности исследований из-за резких изменений на рынке и стремительного развития технологий.

Методология исследования

Изучение тенденций развития биотехнологий имеет определенные сложности, связанные с самим понятием. В настоящее время невозможно выделить обобщённо на основании существующих классификаторов коды экономической деятельности, относящиеся исключительно к биотехнологиям. Кроме того, в фармацевтике, например, одна и та же компания может заниматься как биотехнологиями, так и созданием лекарств на химической основе. Данная тенденция видна и в подходах к формированию кластеров и созданию объектов инновационной инфраструктуры (технопарков, инкубаторов и пр.), как правило, они объединяют биотехнологическое и медицинское направления.

Это, безусловно, затрудняет проведение патентного анализа. В классификациях, используемых Роспатентом, а также зарубежными патентными ведомствами (например, Европейским, Евразийским), биотехнологии не выделяются в отдельный раздел. Всемирная организация интеллектуальной собственности

(ВОИС) предлагает относить к биотехнологиям восемь групп международной патентной классификации (МПК)[9].

Однако проведенный нами семантический анализ базы данных Роспатента с использованием ключевых слов позволил выявить дополнительные группы международной патентной классификации, в которых наиболее часто встречаются биотехнологии. Поэтому в настоящем исследовании было решено добавить к списку ВОИС ТОП-12 групп МПК (например, *A61K39/395 «Антитела агглютинины. Иммуноглобулины. Иммунная сыворотка, например, антилимфоцитарная сыворотка» и A61P35/00 «Противоопухолевые средства» и др.),* включающих биотехнологические патенты. Чтобы исключить из рассмотрения патенты данных групп, не относящихся к исследуемой области, учитывались только те, которые содержали слова «биотехн*» или «biotech*». Схема отбора патентов для исследования представлена на рисунке 1.

В результате была получена база данных из 51606 патентов, зарегистрированных в РФ за период с 01.01.1994 по 31.08.2024 гг. Для сравнения специализации России по конкретным направлениям патентной классификации аналогичным образом были отобраны данные по международному рынку из БД The Lens.

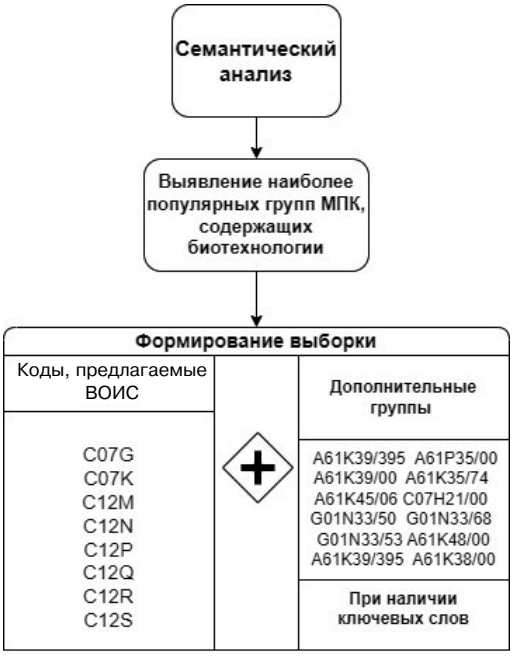


Рис. 1. Схема отбора биотехнологических патентов для исследования

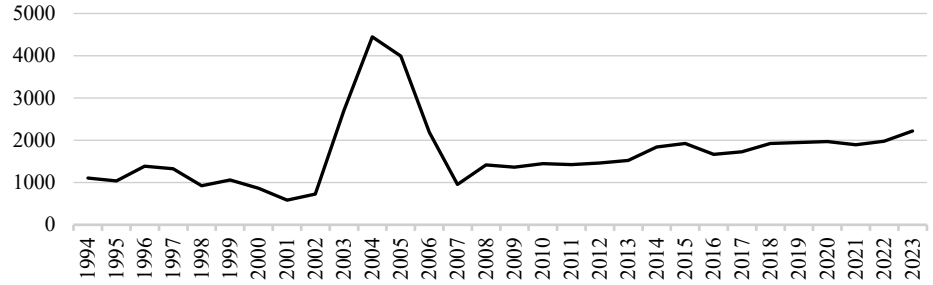
[9] 35 fields of technology, дата последнего обновления: июль 2023 г. Available at: https://www.wipo.int/ipstats/en/docs/ipc_technology.xlsx (accessed 11.06.2024).

Еще одной проблемой, затруднившей нашу работу, стал ограниченный функционал БД Роспатента, так как он не содержит встроенный аналитический модуль. Поэтому в исследовании использовались общие данные по патентованию в стране, а в части анализа компаний оно ограничилось крупнейшими патентообладателями, составляющими около 25% выборки. Из их общего количества были отсечены игроки, подававшие менее трех заявок в год. Таким образом, в выборку для анализа крупнейших патентообладателей попали 84 российские и зарубежные организации.

Результаты исследования

Тенденции развития биотехнологий в России. Изучение динамики количества патентов по годам (рис. 2) показывает, что пик публикаций патентов, связанных с биотехнологиями, приходится на 2004–2005 гг.: почти 4,5 тыс. и 4 тыс. за год соответственно. Такая же картина представлена в статье Е. Стрельцовой [Стрельцова, 2014], но там не дается объяснения такому резкому росту и затем снижению.

Углублённый анализ патентной информации за данный период выявил, что всплеск активности связан с деятельностью одного автора, сотрудника НИИ консервной и овощесушильной промышленности и Краснодарского НИИ хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Суммарно за период с 2003 по 2006 гг. было опубликовано 2949 патентов с его участием, все они имеют прикладной характер и посвящены способам подготовки к хранению овощей и фруктов, производства средств для обработки растений и семян, применению биотехнологий в пищевой промышленности.



Источник рис. 2, 3, 4, табл. 3. Составлено авторами по базе данных Роспатента.

Рис. 2. Динамика патентов по биотехнологиям в РФ 1994–2023 гг.

Без учета данного всплеска видна тенденция к росту числа патентов по биотехнологиям, опубликованным в России. Это связано как с общим развитием данной сферы, так и с периодическими вспышками массовых заболеваний, такими как эпидемия «свиного гриппа» H1N1 в 2009 г. или пандемия коронавируса в 2020 г. Подобные события не только повышают внимание к производству лекарств и вакцин, но и ускоряют процесс их создания. При этом в исследуемый

период не проявилось воздействие усиления санкционного давления на Россию и ухода из страны или сокращения деятельности некоторых международных компаний. На наш взгляд, это может указывать на большой временной лаг между подачей заявки и публикацией патента.

Анализ областей компетенций зарубежных компаний и приоритетов российских компаний. Распределение биотехнологических патентов по странам за весь рассматриваемый период по миру на основе БД Роспатента представлено на рисунке 3. Наибольшее количество приходится на США (27%), Китай (19%), чья доля непрерывно растет, Японию (7%) и Австралию (7%), а также на страны ЕС (11%). Отдельную группу составляют патенты, поданные через ВОИС. В ней российские патенты составляют около 2%.

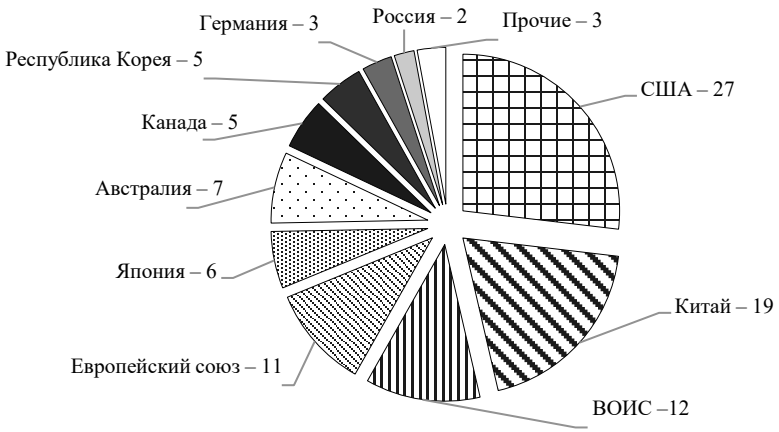


Рис. 3. Распределение мировых биотехнологических патентов по странам за 1994–2024 гг., %

Анализ крупнейших патентозаявителей по биотехнологиям показал существенные различия российского и международного сегментов. В топ-20 международных патентозаявителей в 2023 г. на первых местах расположены китайские университеты (University Jiangnan, South China Agricultural University, China Agricultural University, Zhejiang University, Huazhong Agricultural University, Nanjing Agricultural University), американские компании (Regeneron Pharma) и вузы (University of California, Harvard College), европейские фирмы (Hoffman La Roche). В таблице 1 данные компании проранжированны по числу патентов в 2023 г. в мире, а также показано их место в России за тот же период. Если компания зарегистрировала менее трех патентов за год и, соответственно, не вошла в перечень 80 крупнейших патентозаявителей в 2023 г. в России, в таблице ставился прочерк.

Большинство американских компаний-лидеров по количеству биотехнологических патентов активно патентуются в России. Представленность китайских

компаний-лидеров существенно ниже, что говорит как об отсутствии заинтересованности китайских компаний в российском рынке на текущий момент, так и о перспективности развития сотрудничества с Китаем в данном направлении.

Таблица 1. **Рейтинг крупнейших обладателей международных биотехнологических патентов и их место в российской системе патентования, 2023 г.**

Патентообладатель	Страна	Форма организации	Кол-во международных патентов	Место в мире	Место в России
Цзяннаньский университет (Jiangnan University)	Китай	Государственная	599	1	-
Regeneron Pharma	США	Частная (публичная)	345	2	7
Южно-китайский сельскохозяйственный университет (South China Agricultural University)	Китай	Государственная	316	3	-
University of California	США	Государственная	294	4	65
Китайский сельскохозяйственный университет (China Agricultural University)	Китай	Государственная	264	5	-
Чжэцзянский университет (ZJU)	Китай	Государственная	237	6	-
Hoffmann La Roche	Швейцария	Частная (публичная)	222	7	12
Уайчжунский сельскохозяйственный университет (Huazhong Agricultural University)	Китай	Государственная	215	8	-
Harvard College	США	Государственная	200	9	73
Нанкинский сельскохозяйственный университет (Nanjing Agricultural University)	Китай	Государственная	190	10	-

Источник. Составлено авторами по данным The Lens и БД Роспатента.

Среди компаний, подавших более трех патентов в России за 2023 г., отечественные составляют чуть меньше половины, но их доля увеличивается.

За последние пять лет доля российских патентов в БД Роспатента существенно выросла (рис. 4). Также можно отметить изменения в географической представленности иностранных компаний: выросло присутствие южнокорейских, японских и китайских компаний, а европейских – сократилось. Наибольшее количество патентов из зарубежных стран все еще приходится на американские компании, хотя оно тоже начало снижаться.

Крупные западные биотех-компании (например, AstraZeneca, EliLilly, AbbotLaboratories) после введения санкций начали сокращать свою деятельность

в России путем отказа от неосновной деятельности, остановки новых клинических испытаний, сокращения инвестиций и приостановки уже начавшихся клинических исследований[10]. Соответственно, происходит переориентация рынка на Восток. Проблема в том, что в большинстве стран, оставшихся дружественными России, в том числе по линии БРИКС, биотехнологии слабо развиты, за исключением Китая [Дежина, Арутюнян, 2023].

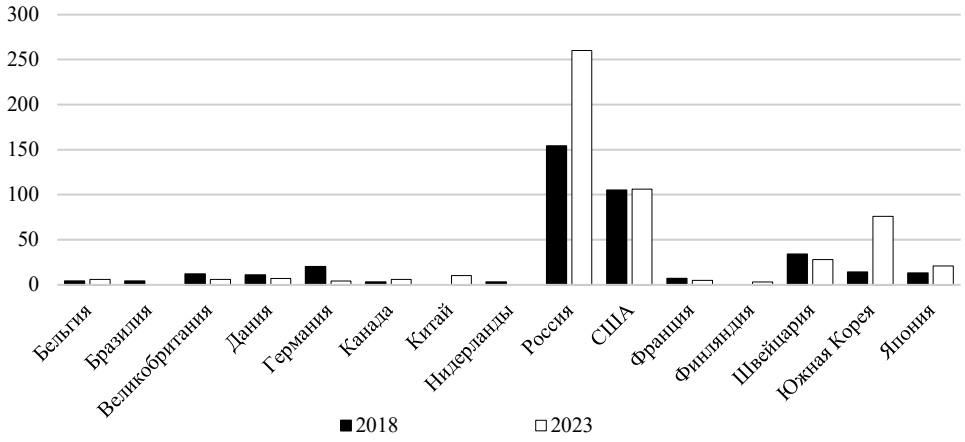


Рис. 4. Количество патентов, опубликованных в 2018 и 2023 гг. крупнейшими патентообладателями в России

Доли коммерческих и некоммерческих организаций среди мировых биотехнологических лидеров распределены в пропорции 35% на 65%, в первую очередь – за счет китайских университетов. А вот среди зарубежных компаний, лидирующих по числу патентов в России, 9 из 10 являются коммерческими. Очевидно, что они, заходя на российский рынок с бизнес-целями, стремятся защитить свою интеллектуальную собственность и тем самым создают барьеры для российских биотехнологических компаний. В то время как некоммерческие организации (в большинстве – университеты или клинические больницы) из числа активных мировых патентозаявителей в международной деятельности, как правило, руководствуются политикой своего государства, и существенная часть их разработок направлена на развитие фундаментальной науки.

Содержащиеся в патентах данные не позволяют разделить их по сферам применения (например, биофармацевтика, биотехнологии в сельском хозяйстве и т.д.), как это делается при анализе рынка, поэтому дальнейшее исследование будет идти по кодам международной патентной классификации.

[10] Yale school of management. Over 1,000 Companies Have Curtailed Operations in Russia – But Some Remain. Available at: https://som.yale.edu/story/2022/over-1000-companies-have-curtailed-operations-russia-some-remain (accessed: 20.10.2024).

Рассмотрим и сопоставим наиболее часто встречающиеся коды МПК в базе международных патентов (The Lens, табл. 2) и БД Роспатента (табл. 3) (в последнем случае рассматривались патенты как отечественных, так и зарубежных заявителей).

Таблица 2. **Топ-10 категорий МПК по количеству международных патентов в мире от патентозаявителей всех стран за 2023 г. в сравнении с 2018 г.**

Место в 2018	Место в 2023	Изменение места в рейтинге	Код МПК	Расшифровка кода МПК
5	1	↑ 4	A61P35/00	Противоопухолевые средства
6	2	↑ 4	C12N1/20	Среды для культивирования бактерий
10	3	↑ 7	C12N15/11	Фрагменты ДНК или РНК; их модифицированные формы
4	4	0	C07K16/28	Антитела против рецепторов, антигенов
3	5	↓ 2	A61K39/395	Антитела агглютинины, иммуноглобулины, иммунная сыворотка
2	6	↓ 4	A61K39/00	Лекарственные препараты, содержащие антигены или антитела
15	7	↑ 8	C12M1/00	Устройства для работы с ферментами или микроорганизмами
12	8	↑ 4	C12N5/10	Клетки, модифицированные введением чужеродного генетического материала
16	9	↑ 7	C12N1/21	Микроорганизмы, модифицированные введением чужеродного генетического материала и др.
7	10	↓ 3	C12N15/113	Генная инженерия

Примечание. Названия кодов приведены в сокращенном виде.

Источник. Составлено авторами по данным The Lens.

Для анализа используется одна и та же исходная выборка МПК (см. рис.1), и рассматриваются два среза: 2018 г. (до COVID-19) и 2023 г. (с учетом влияния пандемии и санкционных ограничений). Покажем сходства и различия в структуре МПК, а также ведущие тенденции в направлениях патентования.

За пять лет в мировом биотехе существенно изменилась структура МПК. Если в 2018 г. в тройку лидеров входили «способы измерения или испытания, использующие ферменты или микроорганизмы»; «лекарственные препараты, содержащие антигены или антитела»; «антитела агглютинины, иммуноглобулины», то в 2023 г. акценты сместились в сторону исследования противоопухолевых средств, создания сред для культивирования бактерий, а также фрагментов ДНК или РНК и их модифицированных форм. Стоит отметить и рост популярности направлений, связанных с созданием и исследованием различного рода мутаций, а также иммуноглобулинов.

Направления патентования внутри РФ остаются довольно стабильными. Патентные классификаторы, входящие в ТОП-10, несущественно изменили порядок в 2023 г. по сравнению с 2018 г., однако добавились

три новые МПК: C12Q1/686, C12Q1/6806, C12Q1/6876, что по сути явилось уточнением категории C12Q1/68 и объясняет ее смещение с 1-го на 3-е место по количеству патентов. Примечательно, что в мире интерес к направлению C12Q1/68 и его составляющим снижается, тогда как в России это направление развивается и исследуется более детально, что, на наш взгляд, связано с возросшей актуальностью ПЦР-диагностики заболеваний, в том числе продолжающимся повсеместным скринингом COVID-19 в случае диагностики определенных симптомов.

Таблица 3. **Топ-10 категорий МПК по количеству внутренних российских патентов от патентозаявителей всех стран за 2023 г. в сравнении с 2018 г.**

Место в 2018	Место в 2023	Изменение места в рейтинге	Код МПК	Расшифровка кода МПК
3	1	↓ 2	C07K16/28	Антитела против рецепторов, антигенов клеточной поверхности
5	2	↓ 3	A61P35/00	Противоопухолевые средства
1	3	↑ 2	C12Q1/68	Способы измерения, использующие ферменты или микроорганизмы
4	4	0	A61K39/395	Антитела агглютинины, иммуноглобулины, иммунная сыворотка
2	5	↑ 3	C12N1/20	Среды для культивирования бактерий
6	6	0	C12N15/63	Получение мутаций или генная инженерия: общие способы получения вектора для введения в клетку или для отбора векторсодержащего хозяина
н/д	7	н/д	C12Q1/686	Полимеразная цепная реакция (ПЦР)
н/д	8	н/д	C12Q1/6806	Подготовка нуклеиновых кислот для анализа (в т.ч. ПЦР)
н/д	9	н/д	C12Q1/6876	Продукты нуклеиновых кислот
8	10	↑ 2	C07K19/00	Гибридные пептиды

Примечание. Названия кодов приведены в сокращенном виде.

Также стоит отметить совпадение приоритетов исследований в мире и внутри РФ. Из ТОП-5 категорий за 2023 г. направления международного патентования и регистрации патентов на территории РФ с 2018 г. («доковидным») совпадают 4 МПК. Ведущими направлениями исследований и патентования по биотехнологиям как в зарубежных странах, так и в России, являются противоопухолевые средства, среды для культивирования бактерий, клеточные антитела, а также средства для повышения иммунитета.

Лидеры-патентообладатели России и их размещение по регионам

В выборку для анализа российских патентообладателей включены только наиболее активные (с тремя и более патентами в год). В 2018 г. таких

было 26 организаций, в 2023 г. – 36. В 2018 г. на первых местах были четыре московских организации и новосибирский ГНЦ ВБ «Вектор».

В 2023 г. больше всего патентов подали Федеральный центр охраны здоровья животных (36 патентов), ЦНИИ Эпидемиологии (34), ГНЦ ВБ «Вектор» (13), «Курский государственный медицинский университет» (13) и «Научно-технологический университет “Сириус”» (9).

Наибольшая концентрация российских патентообладателей (по состоянию на 2023 г.) ожидаемо приходится на Москву (14 учреждений и компаний), далее следуют Санкт-Петербург (5) и Новосибирск, включая наукоград Кольцово (3).

Подавляющее большинство из них являются федеральными научными или образовательными учреждениями, и только восемь относятся к коммерческой сфере (четыре в Москве: ООО «Промомед Рус» (7 патентов), ООО «Троицкий инженерный центр» (4), ООО «Биофорте-Лаб» (4), ООО «Рефнот-Фарм» (3); три в Санкт-Петербурге: АО «Биокад» (3), ООО «Иннова плюс» (5), ООО «НИИ природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» (3); и одна в Новосибирске: ПАО Центр Генетики и Репродуктивной Медицины «ГЕНЕТИКО» (8 патентов).

В 2018 г. частных компаний – патентообладателей с тремя и более патентами в год также было восемь, из них шесть располагались в Москве. В целом можно говорить о ведущей роли государственных исследовательских организаций в развитии биотехнологий в России. Тем важнее растущая государственная поддержка данного сектора[11], тенденции к которой наметились после ввода множественных санкций и снижения активности зарубежных компаний в 2022 г. на российском рынке.

Распределение опубликованных патентов отличается высокой концентрацией. Сравнение с 2018 г. показало растущую локализацию ключевых патентообладателей и формирование трех точек роста: городов Москвы, Санкт-Петербурга и Новосибирска, в которых в дополнение к развитой научно-образовательной базе созданы при поддержке правительства биотехнологические или медико-фармацевтические кластеры. Инновационные кластеры позволяют устанавливать устойчивые связи между производителями, государством и университетами, увеличивают возможности координации усилий по развитию современных технологий, способствуют развитию инновационного предпринимательства, стимулируют трансфер технологий, вносят большой вклад в развитие экономики региона [Чернышева, Зобов, 2022]. Как показывает анализ изменений на рынке биотехнологий, усилия по поддержке кластеров не проходят даром: во всех городах, где есть биотехнологические кластеры, число компаний – крупных патентообладателей – растет. Рассмотрим крупнейшие биотехнологические кластеры России подробнее.

В *Москве* ведущими патентообладателями являются государственные бюджетные учреждения: научные центры и исследовательские институты, в частности ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»,

[11] Биотехнологии в России: определение, виды, тренды, перспективы URL: https://skolkovo-resident.ru/biotekhnologii-v-rossii/ (дата обращения: 05.10.2024).

ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора, ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт» и другие, однако, коммерческие компании также широко представлены, например, ООО «Промомед», ООО «Биофорте-Лаб».

Все большую роль в поддержке биотехнологических компаний начинает играть инновационный центр Сколково[12]. Его биомедицинский кластер объединяет 725 предприятий, из которых большая часть зарегистрирована в Москве (478 компаний), Санкт-Петербурге (92), Московской (45), Новосибирской областях (31) и т.д. Среди участников Сколково можно выделить такие компании, входящие в топ-40 российских патентообладателей, как ООО «Троицкий инженерный центр», ООО «Иннова плюс» (Санкт-Петербург), ПАО «Центр генетики и репродуктивной медицины» и, собственно, Сколковский институт науки и технологий. Сложившаяся экосистема способствует ускоренной коммерциализации получаемых результатов исследований, поиску венчурного финансирования, осуществляет меры поддержки резидентов. Однако есть и обратная сторона медали: хотя участником Сколково могут быть компании со всей России, многие предпочитают переносить головной офис в Москву, усугубляя таким образом переток высококвалифицированных кадров и инновационных компаний в столицу, увеличивая разрыв между центром страны и периферией.

В *Санкт-Петербурге* ведущими площадками развития биотехнологий стали АО «Технопарк Санкт-Петербурга», Кластер медицинского, экологического приборостроения и биотехнологий (167 участников), технопарк ОАО «Ленполиграфмаш», чьими резидентами являются среди прочего и компании фарм- и биотехнологий, например, ООО «НПФ «Хеликс» и ООО «Омникс», а также Химико-биологический кластер ИТМО, где особое внимание уделяют подготовке кадров в области биотехнологий с акцентом на практическом применении знаний. Среди крупнейших патентообладателей, зарегистрированных в городе, стоит выделить ООО «Иннова плюс», АО «Биокад», ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера и ФБУН «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова».

Биофармацевтический кластер *Новосибирской области*[13] объединяет 5 образовательных учреждений, 11 научных исследовательских центров, 62 предприятия, занимающихся разработкой и производством биотехнологической продукции по различным направлениям. Ключевые объекты его инновационной инфраструктуры – Биотехнопарк Кольцово, чьими резидентами, являются такие компании, как АО «Вектор-Бест» и ОА «НПК “Катрен”», Академпарк, где отдельно выделяется кластер биотехнологий, и Медицинский промышленный парк. Кластер активно развивается, вводятся в эксплуатацию новые объекты, появляются новые резиденты, расширяется ассортимент выпускаемой продукции. В числе крупнейших

[12] Находится на территории Западного административного округа Москвы, внутри МКАД.

[13] Научно-производственный кластер «Сибирский наукополис». URL: https://icnso.ru/clusters/biofarmacevtika/ (дата обращения: 05.10.2024).

патентообладателей по направлению биотехнологии Новосибирск представляют федеральные научные центры «Вектор» и Институт цитологии и генетики СО РАН. При этом существует ряд проблем, например, с выстраиванием взаимодействия с государственными корпорациями, отмечаются слабые международные связи. Сдерживают темпы его развития также отсутствие подготовки кадров по новейшим направлениям, короткие цепочки добавленной стоимости и некоторые другие факторы [Kravchenko et al., 2024; Бурук, Убоженко, 2020].

Проведенный анализ показал, что в России наиболее активно патентуют биотехнологии государственные компании, что отличается от общемировых тенденций. При этом компании и учреждения, занимающиеся биотехнологиями, локализуются в регионах с наличием биотехнологического или иного связанного с медициной или фармакологией кластера. Можно заметить, что компании тяготеют к научным центрам, специальной инфраструктуре и зависят от высокоспециализированных кадров, которых готовят ведущие вузы и НИИ.

Заключение

Проведенная работа позволила выделить следующие особенности развития российского рынка биотехнологий.

1. Рост патентной активности показывает постепенное развитие данного направления в России. Но несмотря на то, что его значимость подтверждается на самом высоком правительственном уровне, российские патенты занимают лишь малую долю на мировом рынке (около 2% в 2021 г.). А внутри страны на отечественных патентообладателей приходится около половины опубликованных патентов. Таким образом, сектор биотехнологий в России можно считать довольно закрытым, что ставит его в уязвимое положение в условиях санкционного давления и снижения патентной активности, а иногда и ухода из страны отдельных зарубежных компаний. На наш взгляд, это является следствием отсутствия комплексной программы развития и недостаточного внимания со стороны властей. В статье, написанной по материалам круглого стола участников биотехнологического рынка Сибири[Веселова, 2023], показано, что ключевыми проблемами сектора являются отсутствие координации в управлении, недостаточная развитость законодательного обеспечения и низкий уровень инвестиций.

2. Большинство компаний, патентующих свои разработки в биотехнологической сфере, расположены в Азиатско-Тихоокеанском регионе, США и ЕС, причем доля первых неуклонно растет.

3. В России распределение патентов по странам происхождения меняется, особенно в последние годы. Для развития собственных разработок и увеличения активности отечественных компаний в этой сфере страна должна ориентироваться в сотрудничестве в большей степени на «дружественные» страны. Важным представляется установление связей с китайским сектором биотехнологий, который вырвался на лидирующую позицию в мире (доля китайских патентообладателей выросла с 22% в 2018 г. до 49% по итогам 2023 г.), но слабо представлен в России. Кроме того, при высокой роли государственных организаций в развитии

биотехнологий подавляющее большинство зарубежных правообладателей, патентующих в нашей стране, являются коммерческими организациями.

4. Четыре из пяти самых крупных МПК по количеству патентов в России и в мире совпадают, что не позволяет выявить четкую специализацию страны, однако отсутствие явных изменений на внутреннем рынке патентования при их яркой выраженности на мировом говорит о том, что российский рынок более инертен, что является системной проблемой и связано с отсутствием единой государственной политики в области биотехнологий,а также развитой системы трансфера технологий для коммерциализации инноваций.

5. Высокая наукоемкость, многоэтапность биотехнологических исследовательских процессов и длительная окупаемость инвестиций предопределяют высоту барьеров входа на данный рынок. Подавляющее большинство организаций, занимающихся биотехнологиями в России, имеют бюджетное финансирование. Патентообладатели из других стран тоже зачастую аффилированы с государством, но в меньшей степени.

6. Самыми инновационно активными являются представители московского, санкт-петербургского и новосибирского биотехнологических кластеров: число патентов в них ежегодно растет, что подтверждает важность концентрации и пространственной локализации компаний сектора, формирующих особую экосистему, стимулирующую развитие технологий.

Литература/References

Бескаравайная Е.В., Митрошин И.А. Анализ публикационной активности и патентной деятельности по биотехнологии с 2001 по 2020 гг. // Управление наукой: теория и практика. 2022. № 1. С. 157–179.

Beskaravainaya, E.V., Mitroshin, I.A. (2022). Analysis of publication activity and patent activity in biotechnology from 2001 to 2020. *Science Management: Theory and Practice*. No. 1. Pp.157–179. (In Russ.).

Бурук А.Ф., Убоженко Е.В. Направления разрешения противоречий в Новосибирском кластере «Сибирский Наукополис» // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т. 10. № 5А. С. 45–51.

Buruk, A.F., Ubozhenko, E.V. (2020). Directions for resolving contradictions in the Novosibirsk cluster “Siberian Science City”. *Economy: Yesterday, Today, Tomorrow.* Vol. 10. No. 5A. Pp. 45–51. (In Russ.).

Веселова Э.Ш. Тернистые пути российского биотеха // ЭКО. 2023. № 2 (584). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ternistye-puti-rossiyskogo-bioteha (дата обращения: 15.10.2024). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-8-33

Veselova, E. Sh. (2023). *Thorny paths of Russian biotechnology*. *ECO*. No. 2. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/ternistye-puti-rossiyskogo-bioteha (accessed 15.10.2024). (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-2-8-33

Дежина И.Г., Арутюнян А.Г. Развитие российских биотехнологий в скотоводстве (оценка на основе патентного анализа) // ЭКО. 2023. № 7. С. 149–171. DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-7-149-171

Dezhina, I.G., Arutyunyan, A.G. (2023). Development of Russian biotechnologies in animal husbandry (assessment based on patent analysis). *ECO.* No. 7. Pp. 149–171. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-7-149-171

Ена О., Попов Н. Методология разработки патентных ландшафтов проектного офиса ФИПС // Станкоинструмент. 2019. Т. 1. С. 28–35.

Ena, O., Popov, N. (2019). Methodology for developing patent landscapes of the FIPS project office. *Stankoinstrument.* Vol. 1. Pp. 28–35. (In Russ.).

Стрельцова Е. Патентная активность в сфере биотехнологий // Форсайт. 2014. № 1. С. 52–65.

Streltsova, E. (2014). Patent activity in the field of biotechnology. *Foresight-Russia*. No. 1. Pp. 52–65. (In Russ.).

Чернышева А.М., Зобов А.М. Основание и перспективы развития фармацевтических кластеров в рамках стратегических альянсов, локализованных в России с якорными венгерскими компаниями // Естественно-гуманитарные исследования. 2022. № 44 (6). С. 328–333.

Chernysheva, A.M., Zobov, A.M. (2022). Foundation and development prospects of pharmaceutical clusters within the framework of strategic alliances localized in Russia with anchor Hungarian companies*. Natural-Humanitarian Studies.* No. 44 (6). Pp. 328–333. (In Russ.).

Biotechnology market share, size, trends, industry analysis report (2023). Polaris market research. Available at: https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/biotechnology-market (accessed 16.10.2024).

Füting, P., Barthel, L., Cairns, T. C., Briesen, H., Schmideder, S. (2021). Filamentous fungal applications in biotechnology: a combined bibliometric and patentometric assessment. *Fungal Biology and Biotechnology*. Vol. 8. Pp.1–15. (In Russ.).

Kravchenko, N.A., Markova, V.D., Yusupova, A.T. (2024). Emerging Regional Innovation Ecosystems: In Search of Partnerships. *Regional Research of Russia.* Vol. 14. Is. 3. Pp. 387-397.

Mafu, M. (2023). Biotechnology patenting: Limits of public order and morality provisions. Available at: https://www.researchsquare.com/article/rs-2868502/v1 (accessed 16.10.2024).

Mahila, T.M.I., Syazmi, Z.A.H.S., Mofijur, M., Abas, A.E. Pg, Bilad, M.R., Hwai Chyuan, Ong, Silitonga, A.S. (2020). Patent landscape review on biodiesel production: Technology updates. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol.118. 109526.

Meena, S. S., Mohanty, A. (2020). *Ethical, patent, and regulatory issues in microbial engineering.* Engineering of Microbial Biosynthetic Pathways. Pp. 133–142.

Ribeiro, B., Shapira, P. (2020). *Private and public values of innovation: A patent analysis of synthetic biology*. Research Policy. Vol. 49. 103875.

Rodrigues, H.C.S.R., Carvalho, A.L., Souza, C.O., Umsza-Guez, M.A. (2020). *Evolution of world and Brazilian Markets for enzymes produced by solid-state fermentation: a patent analysis*. Recent patents on biotechnology. Vol. 14. Pp. 112–120.

Sanchez-Campos, N., Bernaldez-Sarabia, J., Licea-Navarro, A. F. (2022). Conotoxin patenting trends in academia and industry. *Marine Drugs*. Vol. 20. No. 8. Pp. 531.

Статья поступила 25.10.2024
Статья принята к публикации 06.11.2024

Для цитирования: *Костина Е.А., Обухова Е.А.* Анализ патентного ландшафта России в сфере биотехнологий // ЭКО. 2025. № 5. С. 152–169. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2025–5–152–169

Информация об авторах

Костина Елена Алексеевна (Новосибирск) – кандидат экономических наук.

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет.

E-mail: ovs.elena@gmail.com; ORCID: 0000–0002–3103–1382

Обухова Елена Алексеевна (Новосибирск) – кандидат экономических наук.

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет.

E-mail: e.a.obukhova@gmail.com; ORCID: 0000–0003–3642–8650

Summary

E.A. Kostina, E.A. Obukhova

Analysis of the Russian Patent Landscape in the Field of Biotechnology

Abstract. This study examines the patent landscape of biotechnology in Russia by comparing it with global trends. The research relies on the authors' methodology of patent selection and identifies existing trends characteristic of our country, showing the importance of developing innovation clusters. Our research addresses the patent landscape of Russia in the field of biotechnology and focuses on the macro-level research and partially affects the meso-level. The main objective was to define the boundaries of the sector under study and provide a comprehensive analysis of the market situation identifying current trends in biotechnology, as well as the largest players (both domestic and foreign) engaged in R&D and patenting in Russia in the field of biotechnology.

Keywords: *biotechnology; patent analysis; patent holders; patent landscape; biotechnology clusters*

For citation: *Kostina, E.A., Obukhova, E.A.* (2025). Analysis of the Russian Patent Landscape in the Field of Biotechnology. *ECO*. No. 5. Pp. 152–169. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2025–5–152–169

Information about the authors

Kostina, Elena Alekseevna (Novosibirsk) – Candidate of Economic Sciences.

Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS; Novosibirsk State University.

E-mail: ovs.elena@gmail.com; ORCID: 0000–0002–3103–1382

Obukhova, Elena Alekseevna (Novosibirsk) – Candidate of Economic Sciences.

Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS; Novosibirsk State University.

E-mail: e.a.obukhova@gmail.com; ORCID: 0000–0003–3642–8650