

# Анализ научного и патентного ландшафтов в сфере современных технологий глубокой переработки зерна

Analysis of scientific and patent landscapes in the field of modern technologies for deep grain processing

doi 10.26310/2071-3010.2020.256.2.012



**Ю. С. Отмахова,**  
к. э. н., зав. лабораторией, экономический факультет, Исследовательский центр продовольственной безопасности; Новосибирский государственный университет  
✉ otmakhovajs@yandex.ru

**Yu. S. Otmakhova,**  
PhD (econ.), head of laboratory, economic department, Food security research center, Novosibirsk state university



**А. Д. Крескин,**  
программист, ООО «Технологии системного анализа»  
✉ kreskin@tesyan.ru

**A. D. Kreskin,**  
programmer,  
Tekhnologii sistemnogo analiza



**Д. А. Девяткин,**  
научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук  
✉ devyatkin@isa.ru

**D. A. Devyatkin,**  
researcher, Federal research center «Computer science and control» of Russian academy of sciences



**И. А. Тихомиров,**  
к. т. н., доцент, начальник отдела методологического сопровождения работы с данными и источниками информации, Департамент мониторинга, анализа и прогноза, Министерство науки и высшего образования РФ  
✉ tih@isa.ru

**I. A. Tikhomirov,**  
PhD in engineering, associate professor, head of the department of methodological support of work with data and information sources, Department of monitoring, analysis and forecast, Ministry of science and higher education

В мировой экономике происходит становление и развитие рынков продуктов глубокой переработки зерна пшеницы. Использование технологий переработки позволяет производить продукцию с высокой добавленной стоимостью и расширяет возможности наращивания потенциала несырьевого экспорта. Предложена авторская методика для выявления этих возможностей на основании анализа патентной и публикационной активностей по технологиям, используемым в производстве продуктов глубокой переработки зерна пшеницы. В основе методики лежит совместное использование поисково-аналитических систем ИАС «Приоритеты», LexisNexis и наукометрической базы данных Scopus. В результате исследования выявлены направления, по которым у России существуют научно-технические заделы по технологиям глубокой переработки пшеницы, которые позволяют производить продукты, конкурентоспособные на международном рынке. Выявлены центры компетенции в области технологий производства продуктов глубокой переработки пшеницы, а также сделаны выводы о перспективных направлениях исследований (лизин, кормовые добавки, треонин, триптофан и метионин), благодаря которым появляются возможности для расширения экспортного и внутреннего потенциала зернового рынка.

In the global economy, the formation and development of markets for products of deep processing of wheat are taking place. Processing technologies allow companies to produce commodities with high added-value and to raise non-raw export gain. The paper proposes a methodology for revealing these technologies with patent and research landscape analysis. The methodology is based on joint using of several searches and analytical tools such as IAS Priorities, Lexis Nexis and Scopus. As a result, we detected the research fields in which Russia has an impressive background. We also identified competence centres, which develop prospective technologies of deep wheat processing. Besides, the paper presents conclusions about promising areas of research (lysine, feed additives, threonine, tryptophan and methionine), with which there are opportunities to expand the export and domestic potential of the wheat market.

**Ключевые слова:** патентный ландшафт, семантический поиск, центры компетенций, экспортный потенциал, технологии переработки зерна пшеницы.

**Keywords:** patent landscape, semantic search, competence centers, export potential, wheat grain processing technologies.

## Введение

В условиях современной сложной макроэкономической ситуации особую актуальность приобретают задачи обеспечения роста общего объема российского экспорта. Сложившаяся товарная структура российского экспорта продовольствия свидетельствует о слабо диверсифицированной товарной структуре экспортной номенклатуры.

В последние годы Россия входит в тройку мировых лидеров в экспорте зерна пшеницы, а в 2017-2018 сельскохозяйственном году Россия по данным International Trade Centre опередила конкурентов как по объему отгруженного зерна, так и по стоимости экспортных поставок [23]. Сохранение востребованности важней-

шей зерновой культуры на мировом рынке определяется расширением направлений многоцелевого использования, в том числе на непродовольственные цели. В мировой экономике происходит становление и развитие рынков продуктов глубокой переработки зерна пшеницы, как продуктов конечного, так и промежуточного использования. Рынки органических аминокислот, глюкозы и глюкозо-фруктозных сиропов, глютен, кормовых добавок, биотоплива имеют высокий потенциал роста, в связи с этим производство данных продуктов в стране дает возможность эффективного наращивания потенциала несырьевого экспорта. Рост экспорта продовольствия может быть обеспечен не только за счет наращивания физических объемов поставок продукции традиционного экспорт-

ного ассортимента, но и при помощи корректировки товарной структуры экспортных поставок с учетом перспектив глобального спроса на мировом рынке.

При формировании подходов по корректировке экспортной номенклатуры необходимо понимание эффективности и реализуемости научно-технических решений и технологий, существующих на данный момент в мире и России. Одним из возможных способов анализа заделов по научно-техническим решениям является изучение публикационного и патентного ландшафта при помощи интеллектуального анализа больших объемов информации. Процесс построения научного ландшафта с использованием анализа публикаций зачастую называют картированием науки (mapping studies), а полученный научный ландшафт (research landscape) демонстрирует тенденции развития области знаний [1]. При анализе патентных коллекций используются понятия «патентное картирование» и «патентный ландшафт». Правильно проведенные патентные исследования ориентируют исследователей и разработчиков на достижение требуемого научно-технического уровня разрабатываемых ими продуктов и технологий, создание патентоспособных, и, следовательно, конкурентоспособных технических и технологических решений [2].

Традиционно для построения патентных и научных ландшафтов используются информационно-аналитические системы (Google Patents, PatSearch, Exactus Patent, Scopus, Web of Science и др.), а наличие репрезентативной базы документов является важным условием получения релевантных результатов. Необходимо отметить, что российские исследования в области технологий переработки пшеницы и сельскохозяйственных наук [3, 4] в целом слабо представлены в зарубежных наукометрических базах, поэтому необходимо дополнительно использовать базу данных «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ), содержащий наиболее полную информацию о структуре отечественной науки [5]. В последние годы глобальным трендом является использование патентных баз данных и построение патентных ландшафтов, а также совместный анализ данных из различных текстовых источников, все большую важность приобретает полнотекстовая аналитика [6, 7].

Несмотря на достаточное количество публикаций по тематике научных и патентных ландшафтов, в большинстве работ вопросы научно-технических заделов рассматриваются или слишком узко на примере исследовательских групп [8], или слишком глобально на уровне определения научно-технологических приоритетов с учетом глобальных трендов с элементом прогнозирования в виде сценариев [9].

В работе [10] представлены подходы к анализу экспортного потенциала, в работе [11] проанализированы возможности определения центров компетенций на примере предметной области искусственный интеллект.

Анализ патентной активности и составления патентного ландшафта российских высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов представлен в работе [12]. Для построения ландшафта используются проприетарные решения, обеспечивающие поиск по

ключевым словам в патентных массивах и цитатных базах данных. Близкие подходы используются и в работах зарубежных ученых, посвященных как построению патентных [13], так и научных ландшафтов [14].

В ряде работ представлены результаты исследований, в которых затрагивалась тематика создания инструментов анализа научно-технологических заделов [15, 16], или иные подходы к анализу патентного и публикационного ландшафта [17-19].

При разработке методики анализа научно-технологических заделов Российской Федерации и мира по научно-техническим решениям и технологиям в области продуктов глубокой переработки пшеницы необходимо учитывать ряд проблем, а именно отсутствие сквозной классификации для публикаций и патентов, слабое представление публикаций российских авторов в области технологии пищевых производств и сельскохозяйственных наук в зарубежных базах данных, сложности с определением профильных журналов, в которых могут быть описаны технологии производства продуктов глубокой переработки зерна.

В зарубежной и отечественной литературе не представлено публикаций, посвященных анализу экспортного потенциала продуктов глубокой переработки пшеницы через исследование патентного и публикационного ландшафта по отдельным научно-техническим решениям и технологиям производства. Такой анализ позволил бы по-новому оценить возможности расширения экспортного потенциала и перспективы развития определенных технологий для получения продуктов глубокой переработки пшеницы с высокой добавленной стоимостью.

Целью настоящей работы является выполнение анализа научно-технологических заделов Российской Федерации и мира по научно-техническим решениям и технологиям в области продуктов глубокой переработки пшеницы. В основе предлагаемой нами авторской методики выявления научно-технических заделов на основании анализа патентной и публикационной активности по технологиям, используемым в производстве продуктов глубокой переработки зерна пшеницы, лежит совместное использование поисково-аналитических систем ИАС «Приоритеты», LexisNexis и наукометрической базы данных Scopus. Методика включает несколько взаимосвязанных этапов.

## 1. Анализ научно-технологических заделов

### 1.1. Построение ключевой лексики для технологий и выбор базы данных для наукометрического и патентного анализа

Одним из современных трендов в мировой экономике является возрастающая востребованность продовольственного сырья в связи с расширением направлений использования продуктов его глубокой переработки на непищевые цели (табл. 1).

Из перечисленного списка продуктов переработки значительное количество используется в сфере B2B в качестве пищевых добавок, вспомогательных ингредиентов, целевое назначение которых связано с повышением эффективности и технологичности

Области применения продукции переработки зерна пшеницы

Продукт глубокой переработки зерна		Область применения
1	Клейковина	В хлебопекарной и макаронной промышленности, производстве мюсли, мясных изделий и кормов
2	Нативные и модифицированные крахмалы	В пищевой, целлюлозно-бумажной, фармацевтической, текстильной, нефтегазовой промышленности
3	Глюкозо-фруктозные сиропы	Применяются в пищевой, целлюлозно-бумажной, фармацевтической, текстильной, нефтегазовой промышленности
4	Глюкоза	Важный ингредиент для фармацевтической промышленности и отрасли биотехнологий
5	Аминокислоты лизин и треонин	Ценные компоненты для создания современных полнорационных кормов для животноводства и птицеводства
6	Органические кислоты, в том числе лимонная и молочные	Важные ингредиенты в различных отраслях промышленности и применяются в большинстве продуктов питания, а также в производстве биопластиков
7	Белково-минеральные витаминные концентраты	В животноводстве для изготовления кормов, в медицине и ветеринарии
8	Биоэтанол	В производстве топлива

Источник: составлено авторами

промышленного производства пищевой продукции. Ярким примером является повсеместное распространение такой пищевой добавки как сухая клейковина — глютен, продукт — переработки зерна пшеницы. Рост направлений многоцелевого использования зерна пшеницы, безусловно, влияет на востребованность этого важнейшего продовольственного сырья на мировом рынке.

В соответствии с табл. 1 были выбраны технологии для получения продуктов глубокой переработки пшеницы:

- 1) пшеничная клейковина (wheat gluten);
- 2) пшеничный крахмал (wheat starch);
- 3) сорбитол (sorbitol);
- 4) моногидрат глюкозы (glucose monohydrate);
- 5) аминокислоты (amino acids);
- 6) глюкозо-фруктозный сироп (glucose-fructose syrup);
- 7) биоэтанол (bioethanol);
- 8) кормовые добавки (feed additives).

В работе использовались списки ключевой лексики, уникальным образом характеризующие рассматриваемые научно-технические решения: к примеру, для поиска по области производства сорбитола употребление слова «сорбитол» анализировалось только вместе со словом «пшеница». Для поиска по зарубежным источникам использовались англоязычный перевод соответствующих слов и словосочетаний. Списки ключевой лексики формировались автоматизированно, с помощью системы ИАС «Приоритеты» и с привлечением экспертов в анализируемой предметной области. Для построения лексики использовался метод [20]. В итоговый список включались слова, согласованные минимум с двумя экспертами. Примеры сформированной лексики по первым 4 направлениям приведены в табл. 2.

Отличительной особенностью подхода, является использование поиска документов, тематически похожих на эталон, вместо поиска по ключевым словам [21]. В качестве эталонов, как и в работе

Таблица 2

Примеры ключевой лексики, сформированной автоматизированно для поиска документов, релевантных анализируемым направлениям

Технология	Ключевые слова и словосочетания
1. Пшеничная клейковина	Глютен, сухая клейковина, пшеничная клейковина, качество клейковины, белковый, зерно пшеницы, gluten, растительные белки, суспензия, комплексная переработка, пшеничная мука, глиадин, фракция, белок, реологические свойства, содержание клейковины
2. Пшеничный крахмал	Производство крахмала, крахмалопродукт, выработка крахмала, крахмалопаточный, крахмалопаточная промышленность, нативный крахмал, получение крахмалов, крахмальный, переработка крахмала, крахмалсодержащее сырье, виды патоки, сахаристые крахмалопродукты, амилоза, крахмалопаточное производство, крахмалопаточные предприятия, крахмалосы, содержание крахмала, амилопектин, вид крахмала, извлечение крахмалов, глюкозно-фруктозный, модифицированный крахмал, технология производства крахмала, зерна крахмала, крахмалопродукт, мальтозный, starches, пшеничные крахмалы, свойства крахмалов, кристаллическая глюкоза, выход крахмала, крахмальный завод, производство крахмалопродуктов, содержание амилозы, крахмалопаточная отрасль, глюкозно-фруктозный сироп, патока, амилопектин, структура крахмала, свободный крахмал, сухое вещество, гранулы крахмала, получение крахмалопродуктов, декстрин, исследование крахмалов, сахар, крахмалопаточный, количество крахмала, клейстер, крахмалосодержащий, мальтозная патока, кормовой, глютен, способ производства крахмала, гидролиз крахмала
3. Сорбитол	Сорбитол, эфиры сорбитола, гидрирование моно- дисахаридов, полиолы, бесцветный сироп, заменитель сахара, кристаллический многоатомный спирт, пищевая добавка, сорбит, пластификаторы, гликемический индекс, диетические продукты
4. Моногидрат глюкозы	Декстроза, моносахариды, виноградный сахар, ферментативный гидролиз крахмала, заменитель сахарозы, крахмальная суспензия, срок хранения, моногидратный глюкозный порошок, пищевые продукты, фармацевтическая промышленность, ферментизация биохимикатов, заменители жиров с углеводной основой, продукт-заменитель, хлебные злаки, сиропообразный продукт, декстроза моногидрат

Результаты анализа патентной активности по рассматриваемым направлениям в области технологий переработки зерна пшеницы (с 2000 по 2018 гг.)

Источник информации для анализа	Зерно пшеницы	Продукты глубокой переработки зерна пшеницы										
		Пшеничная клейковина	Пшеничный крахмал	Сорбитол	Глюкоза	Лизин	Метионин	Треонин	Триптофан	Глюкозо-фруктозный сироп	Биоэтанол	Кормовые добавки
Россия (ФИПС*)	847	80	391	3	76	77	41	30	30	0	4	25
США (USPTO*)	176	464	1143	20	82	20	24	16	20	0	5	4
Мир (LexisNexis*)	3229	6762	31852	365	1028	331	337	213	224	11	89	97
Процентное соотношение Россия/мир	26%	1%	1%	1%	1%	23%	12%	14%	13%	0%	4%	25%

[22], используются «синтетические» документы, сгенерированные с использованием представленных выше списков ключевой лексики, а порог близости подбирается эмпирически, отдельно для каждого направления. Такой подход позволил добиться лучшей полноты (recall) по сравнению со стандартными методами поиска.

В качестве базы данных для наукометрического анализа была выбрана база Scopus, которая содержит наиболее релевантный набор коллекций научных публикаций. В качестве инструментов для патентного анализа использовались поисковые машины LexisNexis и ИАС «Приоритеты» [24]. С помощью LexisNexis осуществлялся поиск по базам мировых патентных ведомств, а «Приоритеты» использовались для анализа коллекций российских патентов Федерального института промышленной собственности (ФИПС) и патентов США (USPTO). Таким образом, для оценки и анализа мировых патентных заделов использовался LexisNexis, а для оценки российских — ИАС «Приоритеты».

### 1.2. Выбор параметров для анализа

Анализ публикационной активности в мире проводился по данным базы Scopus, которая содержит метаданные научных публикаций из наиболее значимых и влиятельных научных изданий, включая информацию о цитировании. Для оценки публикационной активности в России были выбраны журналы, содержащие публикации по анализируемым областям и имеющие наибольший рейтинг Science Index в РИНЦ.

- 1) техника и технология пищевых производств;
- 2) пищевая промышленность;
- 3) foods and Raw Materials;
- 4) комбикорма;
- 5) технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания;

6) хлебопечение России;

7) хлебопродукты;

8) актуальная биотехнология;

9) пищевая промышленность: наука и технологии.

В качестве временного интервала для анализа публикаций и патентов был выбран промежуток за последние 19 лет (с 2000 по 2018 гг.), поскольку именно в этот период наблюдался наиболее бурный рост публикаций на рынке продуктов переработки пшеницы.

### 1.3. Результаты и анализ результатов

Для целей сравнительного анализа была построена матрица патентной активности по рассмотренным технологиям, представленная в табл. 3. Анализ Scopus производился для оценки перспективности анализируемых направлений в целом.

Доля российских патентов по отношению к совокупному числу патентов в мире по анализируемой технологии отражает относительный уровень технологических заделов и представлена в виде цветового индикатора. Светло-серый оттенок характеризует высокий относительный уровень заделов (от 20% от мирового количества публикаций), серый — средний (от 4 до 19%), темно-серый — отсутствие или крайне низкое количество заделов (менее 4%). Авторы статьи также проанализировали динамику патентной активности и пришли к выводу, что для большинства направлений наблюдается положительный тренд — число патентов существенно растет.

На основе рассмотренного в работе списка наиболее релевантных журналов была также проанализирована публикационная активность в РФ и в мире. Результаты этого анализа представлены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что наибольший задел у российского научного сообщества в области переработки зерна пшеницы имеется по двум традиционным областям — пшеничная клейковина и пшеничный крахмал.

Таблица 4

Результаты анализа публикационной активности по рассматриваемым направлениям в области переработки зерна пшеницы

	Зерно пшеницы	Пшеничная клейковина	Пшеничный крахмал	Сорбитол	Глюкоза	Лизин	Метионин	Треонин	Триптофан	Глюкозо-фруктозный сироп	Биоэтанол	Кормовые добавки
Россия (РИНЦ)	222	45	12	0	5	3	0	1	0	0	0	3
Публикации (Scopus)	20 163	10 178	9 991	100	1 680	551	412	179	422	1	256	123



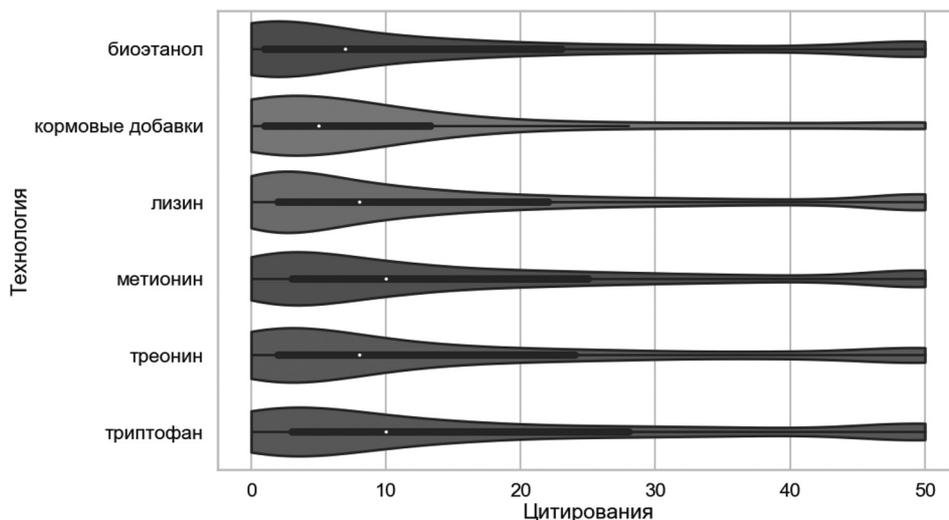


Рис. 3. Сравнение распределений цитирований по данным Scopus (за 2000-2018 гг.)

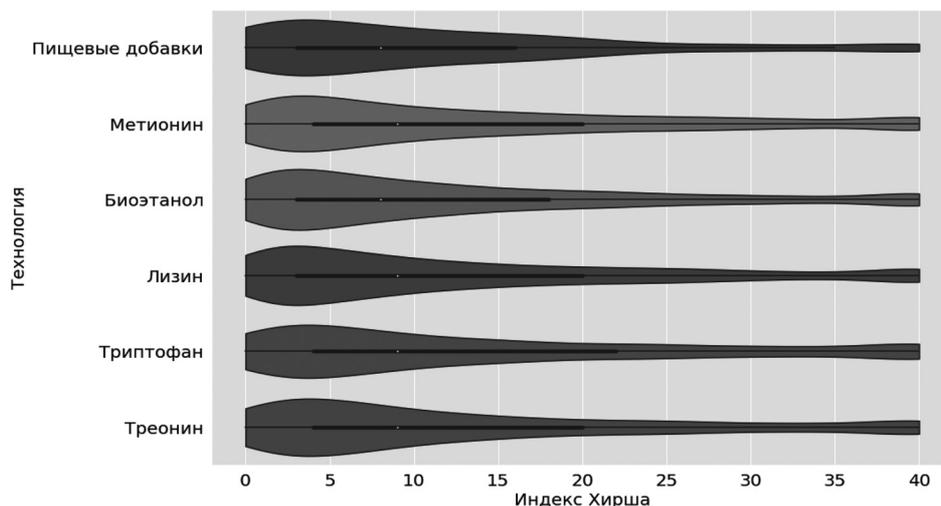


Рис. 4. Сравнение распределений индекса Хирша авторов по данным Scopus (за 2000-2018 гг.)

значение этого показателя имеют исследователи, развивающие технологии производства триптофана ( $p\text{-value} < 10^{-3}$ ) и треонина ( $p\text{-value} < 0,05$ ), что связано с новизной технологий производства указанных продуктов.

### Заключение

В работе предложена и апробирована методика анализа научно-технологических заделов Российской Федерации и мира по научно-техническим решениям и технологиям на примере продуктов глубокой переработки пшеницы. Новизна заключается в объединении полнотекстовой аналитики и традиционной статистической обработки наукометрических данных для улучшения достоверности, устойчивости и интерпретируемости научного ландшафта.

В основе предлагаемой нами авторской методики выявления научно-технических заделов на основании анализа патентной и публикационной активности по технологиям, используемым в производства продуктов глубокой переработки зерна пшеницы, лежит совместное использование поисково-аналитических систем

ИАС «Приоритеты», LexisNexis и наукометрической базы данных Scopus. Методика включает несколько взаимосвязанных этапов: построение ключевой лексики для технологий и выбор базы данных для наукометрического и патентного анализа; выбор параметров для анализа; детальный анализ патентной и публикационной активности по отдельным технологиям.

В областях, связанных с производством биоэтанола, производства метионина, триптофана и треонина лидируют зарубежные промышленные компании, такие как «BASF SE» (Германия), «Nestec SA» (Швейцария) и «Dow Agrosciences LLC» (США). Анализ данных ФИПС показал, что по количеству патентов по технологиям производства кормовых добавок с большим отрывом лидирует Кубанский аграрный государственный университет. По технологиям производства биоэтанола наибольшее число патентов зарегистрировано зарубежной промышленной компанией «BASF SE» (Германия). Основными патентообладателями по технологиям производства лизина являются Кубанский аграрный государственный университет, «Nestec SA» (Швейцария), Sumitomo chemical (Япония). По технологиям производства метионина с одинаковым



4. O. A. Yeremchenko. Technological barriers to the development of the grain industry in Russia//Economy of Science. 2017. Vol. 3 (2). (Rus.)
5. I. Zibareva, N. Soloshenko. Tematicheskaya struktura Rossiiskogo segmenta nauchnykh zhurnalov v global'nykh i natsional'nykh informatsionnykh resursakh [Thematic structure of the Russian segment of scientific journals in global and national information resources]//Materialy Tret'ei mezhdunarodnoi konferentsii NEIKON 'Elektronnyye nauchnye i obrazovatel'nye resursy: Sozdanie, prodvizhenie i ispol'zovanie' [Proceedings of the Third International Conference NEIKON 'Electronic scientific and educational resources: Creation, promotion and use'], Moscow: NEIKON, 2015. P. 255-259. (Rus.)
6. D. A. Usanov, N. V. Romanova, E. A. Saldina. Prospects and trends in the development of terahertz technologies: patent landscape//Economy of Science. 2017. Vol. 3 (3). (Rus.)
7. S. V. Kortov, D. B. Shulgin, D. E. Tolmachev, A. D. Yegarmina. Technology Trends Analysis Using Patent Landscaping//Economy of Region. 2017. Vol. 13 (3). P. 935-947. (Rus.)
8. S. L. Parfenova, E. G. Grishakina, D. V. Zolotarev, V. V. Bogatov. Publication landscape of the Russian Science//Science. Innovations. Education. 2017. Vol 23 (1). P. 53-79. (Rus.)
9. E. Christofilopoulos, S. Mantzanakis. China-2025: Research and innovation landscape//Foresight. 2016. Vol. 10 (3). (Eng.)
10. R. Suvorov, D. Devyatkin, N. Usenko, Ju. Otmakhova. Review of Methods for Data-Driven Export Potential Analysis//Proceeding of the Institute for Systems Analysis of the Russian Academy of Science. 2017. Vol. 67 (3). P. 75-85. (Rus.)
11. D. A. Devyatkin, R. E. Suvorov, I. A. Tikhomirov. A Method for the Identification of Competence Centers Based on the Example of the Artificial Intelligence Domain//Scientific and Technical Information Processing. 2017. Vol. 44. № 4. P. 253-260.
12. N. G. Kurakova, L. A. Tsvetkova, V. G. Zinov. Russian patent landscape, created by the residents of the country: analysis of the identified issues//Economy of Science . 2016. Vol. 1 (1). (Rus.)
13. D. G. Frisio, V. Ventura. Exploring the Patent Landscape of RNAi-based Innovation for Plant Breeding//Recent patents on biotechnology. 2019. Vol. 13. № 3. P. 207-216.
14. A. W. K. Yeung, N. T. Tzvetkov, O. S. El-Tawil et al. Antioxidants: scientific literature landscape analysis//Oxidative medicine and cellular longevity. 2019. Vol. 2019.
15. I. A. Tikhomirov, N. V. Toganova, M. I. Ananyeva. Tools for analysis of scientific and technological capacities of Russia//Proceeding of the Institute for Systems Analysis of the Russian Academy of Science. 2016. Vol. 66 (3). P. 98-104. (Rus.)
16. N. Popov. Drafting and analysis of patent landscapes//Patents and licenses. Intellectual rights. 2016. Vol. 12. P. 39-46. (Rus.)
17. H. Schütze, C. D. Manning, P. Raghavan. Introduction to information retrieval. Vol. 39. Cambridge University Press, 2008.
18. A. Streletskiy, V. Zabavnikov, E. Aslanov, D. Kotlov. Patent landscape for nanotechnology//Foresight and STI Governance. 2015. № 9 (3).
19. A. V. Andreichikov, O. N. Andreichikova. Patent landscape of satellite navigation//Cloud of science. 2016. Vol. 3 (3). (Rus.)
20. A. Shvets, D. Devyatkin, I. Sochenkov et al. Detection of current research directions based on full-text clustering /2015 Science and Information Conference (SAI). IEEE, 2015. P. 483-488.
21. R. E. Suvorov, I. V. Sochenkov. Establishing the similarity of scientific and technical documents based on thematic significance//Scientific and Technical Information Processing. Vol. 42. 2015. P. 321-327.
22. S. S. Volkov, D. Devyatkin, I. Sochenkov et al. Towards Automated Identification of Technological Trajectories//Russian Conference on Artificial Intelligence. Springer, Cham, 2019. P. 143-153.
23. [https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c1001%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProduct.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c1001%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1)
24. <http://priorities.isa.ru>.