

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВУЗОВСКИХ ИЗОБРЕТЕНИЙ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

*А. П. Исаев, Н. И. Фомин*

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина  
Россия, 620062, Екатеринбург, ул. Мира, 19;  
[ni.fomin@urfu.ru](mailto:ni.fomin@urfu.ru)*

*Аннотация.* Цель исследования – поиск возможностей повышения качества изобретательского процесса в российских университетах. Актуальность обусловлена необходимостью создания передовых технологий на базе изобретательства. Результаты получены в ходе анализа данных Роспатента, научных публикаций, а также опроса опытных вузовских изобретателей. Анализ и интерпретация осуществлялись на основе литературных источников, экспертных оценок, контент-анализа и системного анализа. В результате исследования показателей эффективности изобретательской деятельности обоснована необходимость их дополнения показателем качества. Проведен анализ влияния изобретений разного уровня качества на развитие промышленности. Выявлены особенности деятельности вузовских изобретателей и проанализирован уровень сложности решаемых ими задач. Установлено, что большинство ориентировано на решение задач невысокого уровня. Сравнение методов, используемых вузовскими изобретателями, и методов алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ) позволило определить методические ресурсы повышения качества вузовских изобретений. Представлена модель организации университетской изобретательской деятельности для повышения качества изобретений. Научная новизна заключается в обосновании дополнительного критерия определения результативности изобретательской деятельности и модели организации вузовского изобретательского процесса, которые позволят повысить вклад вузов в технологическое лидерство.

*Ключевые слова:* изобретательская деятельность, качество изобретения, коммерциализация изобретений, технологическое лидерство

*Для цитирования:* Исаев А. П., Фомин Н. И. Повышение качества вузовских изобретений для ускорения технологического развития // Университетское управление: практика и анализ. 2025. Т. 29, № 3. С. 50–69. DOI: 10.15826/umpa.2025.03.0020

## IMPROVING THE QUALITY OF UNIVERSITY INVENTIONS TO ACCELERATE TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

*A. P. Isaev, N. I. Fomin*

*Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin  
19 Mira st., Yekaterinburg, 620062, Russian Federation;  
[ni.fomin@urfu.ru](mailto:ni.fomin@urfu.ru)*

*Abstract.* The purpose of this study is to explore opportunities for improving the quality of the inventive process in Russian universities. The relevance of the research stems from the need to create advanced technologies based on inventive activity. The results were obtained through the analysis of data from Rospatent, academic publications, and a survey of experienced university inventors. The analysis and interpretation were carried out using literature review, expert evaluations, content analysis, and systems analysis. The study of indicators of inventive activity efficiency substantiates the necessity of supplementing them with a quality indicator. The influence of inventions

of varying quality levels on industrial development was analyzed. The study identified specific features of university inventors' activities and examined the complexity of the problems they address. It was found that most inventors focus on solving low- to medium-level problems. A comparison of methods used by university inventors with those of the Algorithm for Inventive Problem Solving (ARIZ) revealed methodological resources for improving the quality of university inventions. The paper presents a model for organizing university inventive activity aimed at enhancing invention quality. The scientific novelty of the study lies in the justification of an additional criterion for assessing the effectiveness of inventive activity and in the proposed model of university invention management, which can increase universities' contribution to technological leadership.

*Keywords:* inventive activity, invention quality, invention commercialization, technological leadership

*For citation:* Isaev A. P., Fomin N. I. Improving the Quality of University Inventions to Accelerate Technological Development. *University management: Practice and analysis*, 2025, vol. 29, nr 3, pp. 50–69. doi 10.15826/umpa.2025.03.0020 (In Russ.).

## Введение

Создание изобретений является основой инновационного процесса в технике и развитии производственных технологий, а также главным направлением успешного импортозамещения. В целом развитие изобретательской деятельности и системы интеллектуальной собственности не только формируют технологическую независимость, но и способствуют становлению России в качестве одного из технологических лидеров.

Прошедший в апреле 2024 г. внеочередной съезд Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР), объединяющего техническую элиту России, обсуждал вопрос более активного ее включения в решение вопросов достижения технологического суверенитета страны<sup>1</sup>. Особенно необходима активная изобретательская деятельность (ИД) для прорывных технических решений, обеспечивающих технологическое лидерство в наукоемких отраслях. В настоящее время существует высокая потребность в повышении активности и качества изобретательства, которое необходимо для успешного технологического развития всех отраслей экономики страны. Согласно ежегодным отчетам Роспатента, общее

количество заявок на изобретения три года подряд сокращалось<sup>2</sup> (Табл. 1), и лишь в 2023 году этот процесс остановился, а количество российских заявок на изобретения немного выросло<sup>3</sup>. При этом важно отметить, что количество заявок на изобретения, поданных вузами, постоянно росло, что противоречит общей тенденции и свидетельствует об улучшении в вузах условий для изобретательской деятельности.

По данным аналитического центра «Эксперт», наряду со снижением темпов патентной активности в стране наблюдается рост качества изобретений, выраженный в их коммерциализации. Если по итогам первой волны исследования (2012–2016) по сопоставимой выборке (69 университетов) были коммерциализованы 1,7 % патентов, то в рамках пятой волны (2016–2020) этот показатель составил 6,5 %, а в рамках шестой волны (2017–2021) – 6,8 %<sup>4</sup>, хотя за 2018–2022 годы коммерциализовались только 3,5 % (данные анализа конца 2023 года являются промежуточными, потому что временной лаг между

<sup>2</sup> Роспатент в цифрах и фактах. Годовой отчет 2022. URL: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/annual-report-2022-short-version.pdf> (дата обращения: 07.04.2024).

<sup>3</sup> Роспатент. Цифры. Факты. Проекты. Годовой отчет 2023. URL: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/annual-report-2023-short-version.pdf> (дата обращения: 07.04.2024).

<sup>4</sup> Рейтинг «Индекс изобретательской активности российских университетов» – 2022. URL: <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-indeks-izobretatelskoi-aktivnosti-rossiiskikh-universite> (дата обращения: 07.04.2024).

<sup>1</sup> «Вернуть ВОИР былую силу». Как объединить миллионы изобретателей по всей стране. URL: <https://lenta.ru/articles/2024/04/22/sila/> (дата обращения: 25.01.2025).

Таблица 1

### Количество заявок на изобретения в 2020–2023 годах, поданных в ФИПС

Table 1

#### Number of applications for inventions in 2020-2023 submitted to the FIPS

Наименование показателя патентной активности	Количество заявок, шт. / %			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Общее количество заявок на изобретение	34 984	30 977	26 924	26 692
Количество заявок на изобретения от вузов	7 836	9 262	8 669	9 022
	22,4 %	29,9 %	32,2 %	33,8 %

подачей заявки и ее монетизацией в среднем составляет 2 года) [1]. Такая динамика свидетельствует о позитивном процессе университетского изобретательства, но все же уровень результатов пока не позволяет говорить о существенном вкладе вузовской инженерной науки в развитие технологического суверенитета страны. Об этом же говорят данные конкурса «Успешный патент», проводимого «Роспатентом» с 2022 года, в котором определяются разработки, получившие наибольший экономический эффект. В конкурсе «Успешный патент 2022 года» и «Успешный патент 2023 года» в десятке лучших отсутствуют изобретения, выполненные в вузах<sup>5</sup>. В 2024 году в число победителей конкурса вошло 11 изобретений, из которых только 2 вузовских<sup>6</sup>. В то же время вузы являются лидерами по количеству подаваемых заявок с показателями устойчивого роста от 22,5 % в 2020 году до 33,8 % в 2023 году от всех поданных заявок на изобретения (Табл. 1).

Очевидно, что значительный потенциал инженерной мысли находится в высшей школе. Однако приведенная статистика результатов изобретательской деятельности в вузах вызывает вопросы, с какой эффективностью этот потенциал реализуется для разработки новых патентоспособных решений, и какие имеются возможности для повышения влияния вузов на развитие передовых технологий для реального сектора экономики.

В исследованиях изобретательской и патентной активности последних лет критично оцениваются используемые подходы и показатели результативности изобретательской деятельности (ИД). При этом предлагается в первую очередь учитывать изобретения в приоритетных областях научно-технологического развития, относящиеся к перечню критических технологий РФ<sup>7</sup> и создающие основу для прорывных технологий [2], определять качество патентов, востребованных реальным сектором экономики для развития технологий и производства [3]. Для стимулирования таких изобретений необходимы качественные показатели результативности изобретательского процесса, которые направят усилия изобретателей не просто на рост количества патентов, а на создание

объектов интеллектуальной собственности, влияющих на решение проблем технологического суверенитета страны.

*Цель* данного исследования состоит в оценке результативности инженерной изобретательской деятельности в российских университетах и определении условий для повышения уровня ее качества и обеспечения соответствия решаемых изобретательских задач требованиям технологического развития экономики.

*Гипотеза.* Существует разрыв между уровнем вузовских изобретений и задачами технологического развития страны. Для его устранения необходимы дополнительные качественные показатели результативности изобретательского процесса, новые организационные механизмы во внутренней и внешней деятельности российских университетов, а также развитие методологии вузовского изобретательства.

Новизна исследования состоит в обосновании понятия «качество изобретения» и необходимости включения его в систему показателей оценки эффективности ИД, а также в разработке методологических и организационных рекомендаций для повышения качественного уровня изобретательского процесса в вузе.

## Методологическая база исследования

Для проверки гипотезы было проведено эмпирическое исследование состава изобретательских задач и методов их решения, характерного для вузовских изобретателей. Использован анализ статистических данных Роспатента и рейтингов изобретательской активности и успешности. Изучены научные публикации с результатами исследования: 1) условий и факторов активизации изобретательства в университетах, 2) критериев и показателей оценки процесса и результатов ИД; 3) патентных стратегий и патентно-информационных услуг; 4) эффективности управления интеллектуальной собственностью. Проведено сравнение методов и инструментов, используемых вузовскими изобретателями, и разработанных в теории и алгоритмах решения изобретательских задач (ТРИЗ и АРИЗ) для решения сложных изобретательских задач, позволяющих создавать новые технологии. В исследовании использовалась классификация изобретений по критерию уровня их сложности, предложенная создателем ТРИЗ и АРИЗ Г. С. Альтшуллером [4]. На основе ее применения были определены качество результатов изобретательской деятельности и характеристики

<sup>5</sup> Роспатент. Цифры. Факты. Проекты. Годовой отчет 2023. URL: <https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/annual-report-2023-short-version.pdf> (дата обращения: 07.04.2024).

<sup>6</sup> От полимеров до лазера: Роспатент назвал победителей конкурса «Успешный патент-2024». URL: <https://rospatent.gov.ru/ru/news/pobediteli-konkursa-uspeshnyj-patent-2024> (дата обращения: 25.01.2025).

<sup>7</sup> Приказ Федеральной службы по интеллектуальной собственности от 01.06.2012 г. № 71 «Об отборе 100 лучших изобретений России». URL: [https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/docs/polog\\_100\\_best.pdf](https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/docs/polog_100_best.pdf) (дата обращения: 20.08.2024).

соответствия между уровнем изобретений и задачами развития производственных технологий. Для анализа изменений количества изобретений разного уровня сложности за последние десятилетия использовались данные, полученные в исследованиях 60-х и 80-х годов прошлого столетия, а также данные эмпирического исследования деятельности изобретателей современных университетов с помощью метода экспертной оценки.

Для определения резервов эффективности изобретательского процесса в вузах и повышения их вклада в технологическое развитие страны в исследовании реализован междисциплинарный подход на стыках инженерии, экономики, менеджмента, психологии творчества и социологии. Использовались методы экспертной оценки, письменного опроса, устной беседы, контент-анализа, моделирования, статистического и структурно-логического анализа. В качестве экспертов выступили 23 сотрудника инженерных кафедр трех университетов с большим опытом изобретательской деятельности, имеющие от 16 до 175 патентов и авторских свидетельств, которые работают на профессорско-преподавательских должностях. Эксперты отбирались по следующим критериям: 1) длительность работы в вузе (более 10 лет); 2) количество патентов и авторских свидетельств (не менее 15); 3) регулярность вовлеченности в изобретательскую и инновационную деятельность (регистрация патентов с частотой не меньше одного за два года), что обеспечило репрезентативность выборки для оценки вузовского изобретательского процесса.

Эмпирическая часть исследования проводилась в три этапа. На первом этапе использовались методы устной беседы и интервьюирования с целью определения вопросов и возможных вариантов ответа для составления экспертной анкеты. На втором этапе был проведен письменный опрос отобранных экспертов с помощью составленной анкеты, в которой были вопросы закрытой формы с несколькими альтернативными вариантами ответов, определенными на первом этапе эмпирического исследования. При обработке использовался расчет усредненного значения выборов по каждому варианту ответа. На третьем этапе была проведена устная беседа по результатам анкетирования, направленная на проверку корректности интерпретации полученных ответов. Расчет среднеквадратичного отклонения в ответах на разные вопросы показал небольшой разброс мнений: от 1,62 до 2,27, что свидетельствует о достаточной валидности полученных результатов.

## Обзор литературы по оценке эффективности изобретательской деятельности

В первых научных исследованиях изобретательской деятельности вопрос ее эффективности рассматривался в основном косвенно и определялся по степени соответствия создания конкретного изобретения этапам и шагам разработанной идеальной модели. Данный подход к определению эффективности разработки отдельного изобретения просматривается с самых первых концепций изобретательского процесса, начиная с П. К. Энгельмейера [5], А. М. Блоха [6] и Ф. Ю. Левинсон-Лессинга [7]. Развитие представлений об изобретательской деятельности не формировало новых подходов к оценке ее эффективности. В более развернутых моделях изобретательского процесса Дж. Россмана [8] и П. М. Якобсона [9] вопрос эффективности специально не рассматривается, а критериями ее оценки предполагались действия, необходимые для успешного выполнения всех выделенных ими этапов создания изобретения. На практике эффективность ИД всегда определялась творческим потенциалом изобретателя и влиянием его результатов на повышение комфорта жизненной среды, производительности труда, возможности адаптироваться к природным условиям, влиять на окружающий мир или обеспечивать глобальное развитие общества [10].

Для оценки изобретений использовались разные критерии. Анализ отечественных разработок, созданных на территории Российской империи, а затем СССР, предполагал 4 критерия [11–12]:

- первенство в разработке (этот критерий в патентоведении называют новизной);
- значимость (степень влияния на развитие отрасли промышленности);
- существование реального образца изобретения;
- соответствие автора понятию «изобретатель», т. е. возможность назвать его разработчиком технического решения, а не научного открытия.

В то же время основным обобщающим критерием оценки эффективности изобретений в СССР считалось их влияние на создание новой техники, обеспечивающей повышение технико-экономических показателей производства или решение других задач развития народного хозяйства [13]. В современных терминах это – результаты коммерциализации изобретения за определенный период времени.

Подходы к оценке результативности и эффективности изобретательской деятельности в основном ориентировались не на конкретных людей, а на

организации, отдельные регионы и страну в целом. Контекст исследований определялся ролью изобретений для развития новых технологий, обеспечивающих конкурентоспособность компаний и экономическое лидерство стран [14]. Большинство исследований этих вопросов посвящено оценке изобретений как результату интеллектуальной деятельности вузов [15–18].

В оценке изобретений чаще всего используются следующие понятия: эффективность, результативность, продуктивность. Методологический анализ показывает, что между ними существуют различия, хотя при использовании в прикладных исследованиях и решении практических задач они нивелируются, и слова фактически становятся синонимами [19]. В данной работе понятия «эффективность» и «результативность» будут использоваться как синонимы, потому что и в том, и в другом учитываются затратные и результативные показатели создания изобретений, оформления и поддержки патентов, а также их коммерциализации, в том числе при внедрении изобретений в производство.

К основным факторам результативности изобретательской деятельности относят:

- количество заявок на изобретения и полезные модели [20];
- численность научных сотрудников, занимающихся изобретательством [20];
- количество полученных патентов на изобретение [19];
- количество исследователей на один выданный патент и количество патентных заявок на 1 млн. долл. затрат на НИОКР [14];
- инвестиционная поддержка изобретательской деятельности, выраженная в виде внутренних затрат на исследования и разработки, в расчете на одну поданную заявку на получение патента [20] или на один полученный патент на изобретение [21].

Представляет интерес методика оценки результативности изобретательской деятельности в организации на основе определения обобщенного показателя объекта интеллектуальной собственности ( $F_a$ ), на основе которого вычисляется обобщенный показатель изобретательской деятельности автора ( $K_i$ ) по следующим формулам [22]:

$$F_a = 4 \cdot \sum_{a=1}^A L_a \cdot R_a \cdot V_a \cdot I_a$$

$$K_i = \sum_{a=1}^A (N_x \cdot U_a \cdot F_a) + D_a$$

где  $L$  – коэффициент объекта интеллектуальной собственности;  $R$  – коэффициент, учитывающий сложность технического результата объекта интеллектуальной собственности;  $V$  – коэффициент внедрения;  $I$  – индекс цитируемости;  $N$  – коэффициент, учитывающий награды на выставках и конкурсах;  $U_a$  – доля вклада автора в разработку объекта интеллектуальной собственности (0–1);  $D_a$  – индивидуальные награды автора за отчетный период.

В исследовании Г. М. Мишулина и Е. Д. Еременко рассмотрен ряд методик по оценке результатов изобретательской деятельности, и на их основе предлагаются две группы показателей результативности [2]:

1) группа показателей непосредственных результатов изобретательской деятельности, связанная с количеством зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности (ОИС), включая качественные объекты, носящие прорывной характер;

2) группа показателей конечных результатов изобретательской деятельности, связанная с количеством коммерциализированных ОИС и экономическими показателями их коммерциализации.

Новый уровень требований к изобретательству, которое становится все более востребованным фактором инновационного технологического процесса, предполагает более обоснованный подход к оценке его эффективности. В настоящее время Роспатентом разработано и применяется «Положение об отборе 100 лучших изобретений России»<sup>8</sup>, в котором определены следующие критерии комплексной эффективности изобретения:

- соответствие изобретения приоритетным направлениям развития науки и технологий в РФ и Перечню критических технологий РФ;
- соответствие изобретения федеральным, ведомственным и муниципальным программам технологического переоснащения наукоемких направлений в экономике страны, находящихся полностью или частично в сфере государственной ответственности, в т. ч.: атомной, космической, авиационной промышленности и отдельных секторов оборонно-промышленного комплекса;
- высокий технический уровень изобретения в сравнении с мировыми аналогами (в т. ч. изобретения многоотраслевого назначения);
- оригинальность изобретения (в т. ч. изобретения, основанного на новых принципах решения поставленной задачи);

<sup>8</sup> Приказ Федеральной службы по интеллектуальной собственности от 01.06.2012 г. № 71 «Об отборе 100 лучших изобретений России». URL: [https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/docs/polog\\_100\\_best.pdf](https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/docs/polog_100_best.pdf) (дата обращения: 20.08.2024).

– актуальность задачи, решаемой изобретением;

- готовность к использованию в производстве;
- использование в производстве;
- ожидаемый экономический эффект.

Аналогичные критерии эффективности содержатся в «Методических рекомендациях по проведению работы “Выявление и отбор перспективных изобретений”», разработанных в ФИПС в 2015 г.<sup>9</sup>

Представленные в работе [2] результаты экспертной оценки показали, что наиболее важными являются:

- количество внедренных (коммерциализированных) ОИС в приоритетных областях научно-технологического развития;

- общее количество внедренных (коммерциализированных) ОИС;

- доходы от реализации (коммерциализации) ОИС (от внедренческой работы, продажи лицензий, переуступки права, внесения в качестве вклада в уставной капитал и пр.).

Используемые в вузах и других организациях патентные стратегии также в первую очередь ориентированы на активизацию ИД, направленную на рост количества заявок на патенты, полученных патентов и их коммерциализацию [23].

Данные показатели имеют приоритетное значение для оценки эффективности изобретательской деятельности любой организации. В то же время в рассмотренных показателях не отражается качество изобретения, характеризующее уровень его влияния на развитие технологий. Несомненно, важно учитывать количество коммерциализированных ОИС в приоритетных областях научно-технологического развития, но среди них значительную долю могут составлять изобретения, улучшающие отдельные не самые главные характеристики изделий и технологий. Трудно не согласиться с мнением, что главное значение в оценке изобретений имеют их качество и возможность использовать в развитии технологий и производства, поэтому важно уметь определять и измерять качество патентов и их соответствие потребностям развития реального сектора экономики [3].

Таким образом, в настоящее время основными критериями оценки эффективности изобретательского процесса в вузе являются показатели количества поданных заявок на изобретения, количество полученных патентов, процент их коммерциализации и экономический результат последней,

а также количество прорывных изобретений в приоритетных областях научно-технологического развития. Но эти показатели ИД не дифференцируют результаты по качеству или делают это слишком общо, разделяя на прорывные и остальные. В целом, используемые показатели не отражают качество изобретений, а без его учета трудно управлять результативностью ИД на уровне организаций и отраслей для целенаправленного повышения влияния на технологическое развитие экономики. Поэтому оценка качества изобретений и разработка предложений для его повышения является актуальной и приоритетной задачей науки и практики.

### Исследование качества изобретений

Выделение уровней качества в виде классификации уровней изобретения предложил Г. С. Альтшуллер [4], использовавший их для оценки сложности и масштаба ИД (Табл. 2). Благодаря этой классификации конкретизируется представление о сложности ИД, которая определяется не только уровнем изобретательской задачи, но и составом действий по сбору информации для анализа и поиску идей для разработки решения. Из этого следует вполне логичный вывод: качество изобретения обеспечивается сложностью творческой деятельности. Чем сложнее ИД, тем выше качество изобретения и сильнее его влияние на развитие технологий.

По результатам анализа выданных патентов в СССР за 1965–1969 годы по 14 классам изобретений, проведенного Г. С. Альтшуллером, количество изобретений первого уровня составляло 32 %, второго – 45 %, третьего – 19 %, четвертого – менее 4 %, пятого – менее 0,3 % [4]. В 1982 году аналогичный анализ по трем классам изобретений показал 39 %, 55 % и 6 % соответственно (крупные изобретения четвертого уровня и крупнейшие изобретения пятого уровня в принципе отсутствовали) [24]. Таким образом, по данным исследования Альтшуллера, от 77 % до 94 % изобретений относились к первым двум уровням.

#### Развитие методологии ИД

Теория и алгоритмы решения изобретательских задач развивались в направлении поиска и усиления возможностей для решения задач более сложных. Первый алгоритм решений, который впоследствии получил обозначение АРИЗ-56, представленный Г. С. Альтшуллером и Р. Б. Шапиро [25], включал 3 этапа с 10 шагами (аналитический – 4 шага, оперативный – 2

<sup>9</sup> Приложение № 1 к приказу директора ФИПС от 30.09.2015 г. № 196/45. «Методические рекомендации по проведению работы “Выявление и отбор перспективных изобретений”». URL: <https://businesspatent.ru/article/article.5417.5.html> (дата обращения: 20.08.2024).

Таблица 2

**Основные составляющие изобретательской деятельности в изобретениях  
разного уровня (на основе классификации [4])**

Table 2

**The main components of inventive activity in inventions of various levels  
(based on the classification [4])**

Уровень изобретения	Выбор задачи	Сбор информации	Поиск идеи решения	Результат изобретения
1-й	Готовое решение задачи	Использованы имеющиеся сведения	Использовано готовое решение	Готовая конструкция в новом месте
2-й	Выбрана одна из нескольких задач	Собраны сведения из нескольких источников	Выбрано одно решение из нескольких	Модификация готовой конструкции
3-й	Изменена исходная задача	Собранная информация изменена применительно к условиям задачи	Изменено известное решение	Новая конструкция
4-й	Найдена новая задача	Получены новые данные, относящиеся к задаче	Найдено новое решение	Применение конструкции по-новому
5-й	Найдена проблема	Получены новые данные, относящиеся к проблеме	Найден новый принцип	Изменение всей системы, в которую входит новая конструкция

шага, синтетический – 4 шага) и 5 приемов, которые представляли собой аналогии. Трудоемкость изобретательского процесса определялась количеством вариантов, которые необходимо перебрать, чтобы найти решение. А эффективность ИД зависела от инструментов, которые использовались для того, чтобы уменьшить количество перебираемых вариантов в поиске решения изобретательской задачи.

АРИЗ в течение 30 лет прошел несколько этапов развития и значительного усложнения [26], которые обеспечили существенное расширение спектра решаемых изобретательских задач (рис. 1). Совершенствование АРИЗ – это процесс усиления его основных функций, состоящих в том, чтобы: 1) сделать процесс генерирования идей более целенаправленным на основе выявления и разрешения противоречий; 2) повысить «концентрацию» оригинальных идей в общем потоке; 3) преодолеть психологические и иные барьеры поиска нового. Рост сложности алгоритма был обусловлен поиском универсальных приемов для решения все более сложных задач для разработки новых наукоемких технических систем.

### Результаты исследования

Как видно из проведенного анализа Таблицы 2, изобретение каждого уровня сложности создает определенную возможность для развития технологий:

1-й уровень – расширение области применения известной технологии;

2-й уровень – улучшение отдельных характеристик имеющейся технологии с ограниченным влиянием на ее эффективность;

3-й уровень – обновление исходной технологии с улучшением ряда ее характеристик, обеспечивающих существенное повышение эффективности;

4-й уровень – создание новой технологии на основе последних результатов научных исследований и других подходов в рамках основного технологического уклада, качественно изменяющих показатели эффективности;

5-й уровень – создание совершенно новой прорывной технологии на основе базисных инноваций, связанных с новым технологическим укладом, которые кардинально изменяют качество продукта и эффективность его производства.

Опрос изобретателей трех университетов, проведенный авторами в 2023–2024 годах, показал, что большинство их изобретений относятся к первому (31 %) и второму (64 %) уровням, и лишь около 5 % – к третьему уровню. Изобретения четвертого и пятого уровней в исследовании не установлены. Данные Альтшуллера и результаты проведенного опроса в целом согласуются между собой (рис. 2), что позволяет высказать предположение об отсутствии существенных изменений в структуре качества результатов вузовской ИД за прошедшие десятилетия. Значительная часть изобретений, выполненных в университетах, – это результат различных



Рис. 1. Эволюция логики алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ)\*  
 Fig. 1. Evolution of the logic of the algorithm for solving inventive problems (ARIZ)

\* АП — административное противоречие; ТП — техническое противоречие; ТПУ — техническое противоречие усиленное (предельное состояние); ИКР — идеальный конечный результат; ИКР<sub>1</sub> — идеальный конечный результат (усиленная формулировка); ФП — физическое противоречие; ФП<sub>макр</sub> — физическое противоречие на макроуровне; ФП<sub>микр</sub> — физическое противоречие на микроуровне; Р — решение

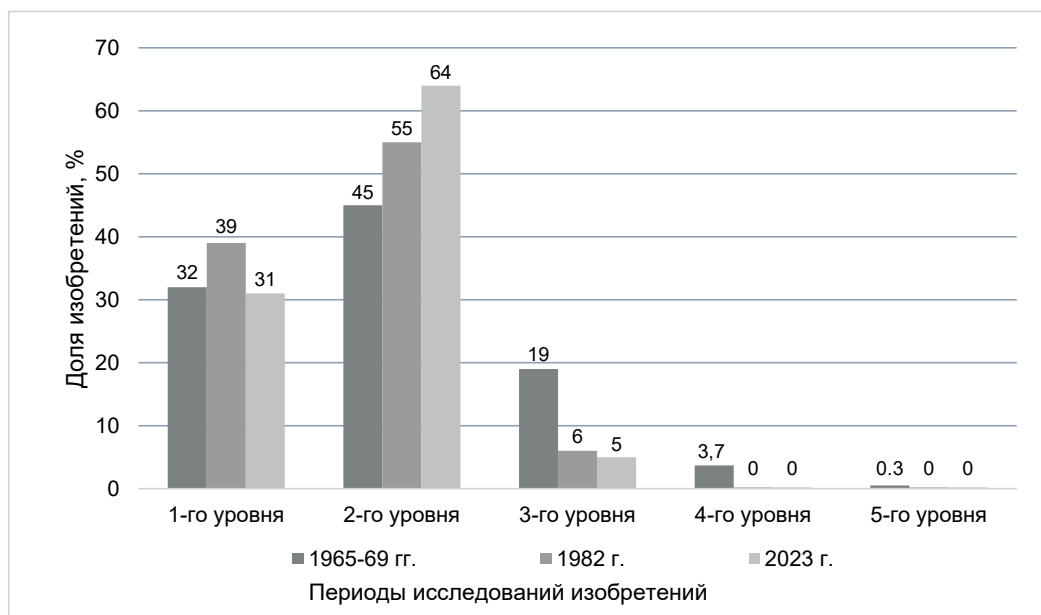


Рис. 2. Количество изобретений разного уровня в различные периоды исследований  
 Fig. 2. The number of inventions of different levels in different periods of research

улучшений известных технических решений (часто формулы изобретений пишут с ограничительной частью, когда известные признаки дополняются новыми, с получением другого технического результата).

Опрос экспертов, проведенный авторами, показал, что сотрудники вузов при разработке своих изобретений используют общенаучные и инженерные методы исследовательской деятельности (рис. 3). В арсенале большинства из них отсутствует специальный инструментарий для сложных конструктивных решений, который был разработан в теории и методологии решения изобретательских задач [4; 25].

Высшим уровнем развития изобретательского алгоритма является АРИЗ–85В, после которого были остановлены поиски возможностей его усовершенствовать. По сравнению с первым вариантом алгоритма (АРИЗ-56) последний (АРИЗ-85В) отличается целым рядом дополнительных шагов и приемов (всего 9 этапов, 40 шагов, а также 10 правил и 44 примечания), которые существенно повысили его методические возможности для решения сложных технических задач (Табл. 3).

Поздние модификации АРИЗ достаточно трудоемки для практического применения, при этом АРИЗ-56 без особых сложностей может освоить школьник. Начиная с АРИЗ-77, практическое

использование алгоритма требует определенной подготовки, что отмечал и сам Альтшуллер: «АРИЗ – сложный инструмент, не применяйте его для решения новых производственных задач без предварительного обучения хотя бы по 80-часовой программе» [27]. Очевидно, что последовательность и содержание этапов АРИЗ-85В открывает для изобретателя ряд важных приемов для решения сложных задач.

Первые четыре этапа данного алгоритма содержат: переход от проблемы к конкретной задаче; учет имеющихся ресурсов, которые можно использовать при решении задачи (пространство, время, вещества и поля); формулирование идеального конечного решения (ИКР) и физического противоречия (ФП) для поиска «сильного» решения; анализ всевозможных ресурсов для решения задачи. Важной составляющей данных этапов является переход к физическому противоречию в анализируемой технической системе, устранение которого позволяет расширить спектр решаемых изобретательских задач. Несложные задачи (изобретения до 3-го уровня) могут быть решены путем устранения только технического противоречия.

Пятый и шестой этапы АРИЗ-85В применяются в случаях, когда задача не получила приемлемого решения на четвертом этапе, где предусмотрено: применение информационного фонда – обширной



Рис. 3. Методы, используемые для разработки изобретений университетскими специалистами, и частота их применения

Fig. 3. Methods used for the development of inventions by university specialists and the frequency of their use

**Сравнительный анализ содержания и возможностей применения  
первого и последнего вариантов АРИЗ для решения сложных задач**

**Comparative analysis of the content and possibilities of using  
the first and last ARIZ variants to solve complex problems**

Этапы и шаги АРИЗ-56	Этапы и шаги АРИЗ-85В
<b>1. Анализ задачи</b> 1.1. Выбрать задачу. 1.2. Определить основное звено задачи. 1.3. Выявить решающее противоречие. 1.4. Определить непосредственную причину противоречия.	<b>1. Анализ задачи</b> 1.1. Записать условия мини-задачи (без специальных терминов) по заданной форме. 1.2. Выделить и записать конфликтную пару элементов: изделие и инструмент. 1.3. Составить графические схемы технических противоречий (ТП-1 и ТП-2). 1.4. Выбрать из двух схем конфликта (ТП-1 и ТП-2) ту, которая обеспечивает наилучшее осуществление главного. 1.5. Усилить конфликт, указав предельное состояние (действие). 1.6. Записать формулировку модели задачи, описав конфликт. 1.7. Проверить возможность применения системы стандартов к решению.
<b>2. Оперативная стадия</b> 2.1. Исследование типичных приемов решения (прообразов). 2.2. Поиски новых приемов решения путем изменений.	<b>2. Анализ модели задачи</b> 2.1. Определить оперативную зону. 2.2. Определить оперативное время. 2.3. Определить вещественно-полевые ресурсы.
	<b>3. Определение идеального конечного результата (ИКР) и физического противоречия (ФП)</b> 3.1. Сформулировать ИКР-1. 3.2. Усилить формулировку ИКР-1. 3.3. Записать стандартное ФП на макроуровне. 3.4. Записать стандартное ФП на микроуровне. 3.5. Сформулировать ИКР-2. 3.6. Использовать стандарты.
	<b>4. Мобилизация и применение вещественно-полевых ресурсов</b> 4.1. Использовать метод моделирования маленькими человечками. 4.2. Шаг назад от ИКР. 4.3. Использовать смеси ресурсных веществ. 4.4. Заменить объект пустотой. 4.5. Использовать производные от ресурсов. 4.6. Использовать вместо вещества поле.
	<b>5. Применение информационного фонда</b> 5.1. Предложить решение по ИКР-2 по стандартам. 5.2. Предложить решение по ИКР-2 по задачам-аналогам. 5.3. Применить типовые преобразования. 5.4. Применить указатель физических эффектов.
<b>3. Синтетическая стадия</b> 3.1. Введение функционально обусловленных изменений в систему. 3.2. Введение функционально обусловленных изменений в методы использования системы. 3.3. Проверка применимости принципа к решению других технических задач. 3.4. Оценка сделанного изобретения.	<b>6. Изменение или замена задачи</b> 6.1. Перейти от физического ответа к техническому. 6.2. На шаге 1.1 выбрать другую задачу. 6.3. На шаге 1.4 выбрать другое ТП. 6.4. Вернуться к шагу 1.1 и выбрать надсистему.
	<b>7. Анализ способов устранения физического противоречия</b> 7.1. Контроль ответа. 7.2. Провести предварительную оценку полученного решения. 7.3. Проверить (по патентным данным) формальную новизну полученного решения. 7.4. Проверить подзадачи, возникающие при технической разработке полученной идеи (конструкторские, расчетные, организационные и т. п.).
	<b>8. Применение полученного ответа</b> 8.1. Определить, как должна быть изменена надсистема, в которую входит измененная система. 8.2. Проверить, может ли измененная система (или надсистема) применяться по-новому. 8.3. Использовать полученный ответ при решении других технических задач.
	<b>9. Анализ хода решения</b> 9.1. Сравнить реальный ход решения данной задачи с теоретическим (по АРИЗ). 9.2. Сравнить полученный результат с данными информационного фонда ТРИЗ.

базы данных, содержащей систему стандартов решения изобретательских задач, задачи-аналоги, приемы устранения технических противоречий и т. п., а также изменение задачи для устранения психологической инерции изобретателя (поскольку изобретательские задачи не всегда могут быть точно сформулированы с первого раза). Поскольку данные этапы сопровождаются значительным методическим обеспечением, в виде стандартов здесь могут быть устранены сложности, возникшие в результате некорректной интерпретации изобретателем физических причинно-следственных связей в технической системе. Применение стандартов также позволяет локализовать оперативную зону (место возникновения противоречия). Таким образом, обеспечивается возможность решения сложных изобретательских задач.

На седьмом этапе проверяется качество полученного решения изобретательской задачи для повышения его «идеальности»; восьмой и девятый этапы последнего варианта АРИЗ предназначены для рефлексии и саморазвития изобретателя, фиксации полученной идеи для ее применения в других задачах.

В ТРИЗ предусмотрено кардинальное изменение существующей технической системы с помощью разрабатываемого решения – это ориентация на третий, четвертый и пятый уровень изобретений. Поэтому идеальный конечный результат (ИКР) – важнейшая часть АРИЗ, идеализация необходимого решения, своеобразная «путеводная звезда» для изобретателя. У вузовских изобретателей, напротив, оно не востребовано, поскольку решаемые задачи первого и второго уровней не требуют предварительной идеализации результата.

## Обсуждение

По определению стандарта, качество – это степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям<sup>10</sup>. Применительно к изобретению качество – это совокупность его характеристик, обеспечивающих соответствие требованиям *научно-технического и технологического развития* самых разных областей производства и жизнедеятельности человека. Характеристики изобретения – это возможности повысить степень соответствия требованиям развития. Чем больше изобретение способно обеспечить развитие той или иной сферы, тем выше его качество. Таким образом, по мнению авторов, качество изобретения – это

совокупность его характеристик, обеспечивающих *развитие* соответствующей сферы или области активности человека, а главным критерием оценки качества изобретения является масштаб его влияния на развитие технологий.

Нередко качество изобретения оценивают по результатам его коммерциализации. Если рассматривать имеющиеся данные о динамике роста коммерциализации университетских изобретений<sup>11</sup> с учетом представленных выше данных об уровне изобретений, то легко можно прийти к выводу, что рост их коммерциализации влияет в основном на совершенствование имеющихся технологий, а не на создание новых. Сам по себе факт коммерциализации изобретения не отражает его влияния на процесс технологического развития и тем более – технологического прорыва.

В отраслевых конструкторских бюро (КБ), в том числе находящихся в составе крупных компаний, практически каждое изобретение коммерциализируется, потому что используется в реальных проектах, реализуемых в производстве. В результате опросов руководителей и специалистов нескольких КБ было установлено, что большинство запатентованных в их организации изобретений относятся к первому и второму уровню, редко – к более высоким по классификации, представленной в Табл. 2. Разработка изобретений и получение на них патентов в основном обусловлена обеспечением патентной чистоты технических решений, используемых в проектах новых изделий, которые в большинстве случаев относятся к улучшенным или частично модернизированным вариантам существующих. Коммерциализация таких изобретений влияет на совершенствование, но не на качественное развитие применяемых технологий. Доходы от коммерциализации изобретений, обеспечивших патентную чистоту проектных разработок, могут быть значительными, особенно в проектах изделий, которые запущены в серийное производство. Соответственно, коммерциализацию изобретений, а также доходы от нее нельзя рассматривать в качестве главного критерия эффективности ИД.

Таким образом, используемые показатели количества полученных патентов, их коммерциализация и доходы не в полной мере характеризуют эффективность ИД как вклад в создание новых технологий. Для определения степени влияния изобретений на технологическое развитие необходимо использовать показатель качества изобретения, дополняющий

<sup>10</sup> ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» (утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 г. № 1390-ст).

<sup>11</sup> Рейтинг «Индекс изобретательской активности российских университетов» – 2023. URL: <https://acexpert.ru/publications/rating/reiting-indeks-izobretatelskoi-aktivnosti-rossiiskikh-universit-1#Патентные лидеры> (дата обращения: 25.01.2025).

указанные выше. Реальное влияние коммерциализации изобретения на развитие технологий происходит, если оно относится к третьему или четвертому уровню. А прорыв в технологическом развитии может произойти лишь тогда, когда коммерциализируется изобретение пятого уровня. Поэтому в университетах необходимо не только повышать активность ИД, но в еще большей степени – повышать ее качество. Сделать это невозможно без развития методологии вузовского изобретательства.

Проведенное ранее исследование [18] показывает, что ТРИЗ и АРИЗ оказались мало востребованными в вузовском изобретательском процессе. Во многом это объясняется тем, что для изобретений первого и второго уровней, которые составляют около 95 % от общего количества, не требуется специальная методология изобретательской деятельности. Решение сложных задач, частично соответствующих третьему, но в основном четвертому и пятому уровням изобретений, произойдет прежде всего за счет освоения и активного использования методического арсенала АРИЗ. Развитие существующей тенденции возвращения «советской теории изобретательства» в отечественную научную и образовательную деятельность [28] будет способствовать этому процессу.

Результаты проведенного исследования показывают, что для повышения эффективности вузовской ИД в нее целесообразно включить следующие элементы АРИЗ:

- мысленный эксперимент по изменению параметров объекта, например, его размера, времени осуществления процесса, а также стоимости (в АРИЗ – оператор РВС) на этапе разрешения проблемной ситуации и преобразования ее в изобретательскую задачу;

- стандартные приемы выявления и устранения технического противоречия, лежащего в основе изобретательской задачи. Несмотря на то, что в своих ответах университетские изобретатели нечасто использовали термин «техническое противоречие», анализ этапов их изобретательской деятельности показал, что они достаточно часто сталкиваются с противоречиями и пытаются их преодолеть. Это означает практическую полезность стандартных приемов по устранению технических противоречий для решения изобретательских задач;

- поиск резервов ресурсов в анализируемой технической системе для решения изобретательской задачи. Важная особенность подхода АРИЗ и ТРИЗ в целом – искать возможность использования скрытых (неявных) ресурсов самой системы, а не привносить их из внешней системы (надсистемы);

- формулирование ИКР, т. е. решения, не имеющего сопутствующих недостатков, например, расхода затратных ресурсов. В большинстве случаев при формировании патентоспособного решения такая процедура не является необходимой, однако при решении сложных изобретательских задач с большим потенциалом масштабной коммерциализации потребность в формулировании ИКР существенно возрастает.

Практическое внедрение приемов и техник АРИЗ в ИД университетских специалистов возможно лишь при создании в вузах специальных консультативных подразделений (как в некоторых крупных конструкторских бюро), сотрудники которых оказывали бы соответствующую помощь в решении изобретательских задач на основе методологии ТРИЗ и АРИЗ. Для повышения качества изобретений в целом необходима организация внутриуниверситетского тризовского консалтинга [18], который нужен для решения изобретательских задач высоких уровней.

Результаты исследований являются главным ресурсом изобретательской деятельности, который в настоящее время используется с недостаточно высоким КПД. Об этом свидетельствуют следующие показатели:

- соотношение количества исследований с признаваемой новизной (докторских и кандидатских диссертаций) и количества изобретений 3–5 уровней;

- процент исследователей, которые занимаются ИД;

- процент исследователей, имеющих патентоспособные научные результаты;

- количество научных сотрудников, знакомых с процедурой оформления патентов.

Чтобы повысить КПД использования данного ресурса, прежде всего необходимо его адекватно оценить, выявить неиспользованный потенциал новых исследований для практического применения и найти способ реализации, т.е. поставить и решить изобретательскую задачу. Учитывая полученные в исследовании данные, университетские изобретатели должны повысить масштаб своих творческих задач в среднем на два уровня (с 1 и 2 до 3, 4 и 5) для усиления реального влияния изобретений на технологическое развитие. Это возможно лишь при условии, что ИД займет более значимое место в университетской системе и получит более высокий статус в ее структуре, будут созданы комфортные организационные и мотивационные условия, а также произойдет качественное совершенствование методологии вузовской ИД.

Проведенный анализ показал, что сейчас изобретательством регулярно занимается менее 10 % научно-педагогических работников, проводящих исследовательскую работу по следующим направлениям: машиностроение, энергетика, строительство. В отдельные годы количество изобретателей увеличивается до 15–16 % за счет стимулирующих факторов, но процент сотрудников, постоянно занимающихся изобретательством, остается прежним. Чтобы обеспечить динамику роста качества университетской ИД на два уровня, ею должны заниматься как минимум каждый третий или хотя бы один из четырех исследователей.

Полученные результаты исследования имеют ограничения, обусловленные профессиональной локацией и опытом привлеченных экспертов, погрешностями применения эмпирического инструментария и временем, прошедшим от проведения исследования до его оформления и публикации (больше года). В то же время авторы убеждены в актуальности проблемы качества изобретений для всех университетов, необходимости и возможности его повышать с учетом профиля, статуса, материально-технического оснащения и других особенностей научно-образовательных организаций.

**Возможности повышения качества вузовских изобретений**

Задача существенного повышения уровня вузовских изобретений по критерию их влияния на технологическое развитие требует создания специальной инфраструктуры изобретательского процесса. Для ее построения предлагается следующая модель организации вузовской ИД (рис. 4).

Несмотря на осознание важности ИД, в вузах доминирует ориентация на исследовательскую работу. Например, в УрФУ (одном из лидеров по количеству заявок на патенты среди российских вузов) при планировании результатов исследований в 2023 году по технологическим проектам в рамках программы «Приоритет 2030» количество запланированных заявок на изобретение составляло около 2 % от количества запланированных научных публикаций [29]. В настоящее время объем результатов прикладных исследований на порядок превосходит количество изобретений, но не потому, что в них мало патентоспособных идей и решений, а потому, что не осуществлялся их поиск. Это происходит из-за того, что большинство авторов не занимаются изобретательской деятельностью, в том числе по причине отсутствия знаний



Рис. 4. Модель организации университетской ИД для повышения качества ее результатов и вклада в технологическое развитие страны

Fig. 4. Model for organizing university inventive activities to improve the quality of their results and contribution to the technological development of the country

о критериях патентоспособности технических решений и процедуре получения патента.

Соответственно, значительное количество новых знаний и идей, полученных в исследованиях, не используются в разработке изобретений и не доходят до патентуемых решений. Для того, чтобы минимизировать объем неиспользованных результатов научных исследований и идей для развития технологий, необходим специальный механизм оценки патентоспособности новых знаний, полученных в различных исследованиях, включая диссертационные. Данная оценка может быть осуществлена в виде комплексной экспертизы патентного потенциала (рис. 4) каждой завершенной исследовательской работы, в которой будут участвовать опытные изобретатели и исследователи. Для этого можно создавать временные творческие коллективы, работающие как инновационные команды, успешное применение которых для трансформации результатов НИР в оформленные изобретения (и далее – в опытные образцы новой техники) доказано опытом [30]. Работа подобных экспертных команд (комиссий) должна включать не только оценки и заключения, но и консультативную помощь. Например, в определении формулировок изобретательских задач, которые были выявлены и конкретизированы в ходе дополнительного специального анализа прикладной новизны результатов исследований.

Разносторонняя оценка потенциала патентоспособности результатов диссертационных и иных прикладных исследований позволит существенно увеличить количество не просто актуальных изобретательских задач, но прежде всего тех, которые соответствуют изобретениям третьего, четвертого и, возможно, пятого уровня. Обратная связь от специалистов, предоставляющих результаты комплексных экспертиз, несомненно, окажет положительное влияние на проводимые научные исследования, в том числе расширит область патентных исследований, результаты которых позволят корректировать приоритетные направления и задачи инновационной деятельности.

Более глубокая интеграция исследовательской и изобретательской деятельности предполагает расширение диапазона патентных исследований и аналитики, включая построение патентных ландшафтов по актуальным технологическим направлениям для задач технологического лидерства. С помощью патентных исследований и аналитики можно выявлять перспективные технологические области на мировом рынке для наукоемких отечественных компаний [31], а также ставить изобретательские задачи высоких уровней, актуальные для развития

как результаты комплексных НИОКР или мегапроектов, реализуемых в ведущих университетах.

Значительный потенциал повышения качества изобретений лежит в партнерском взаимодействии вузов и промышленности. В настоящее время уровень партнерских отношений университетов и предприятий промышленности находится на относительно низком уровне: по данным Росстата, лишь 7,9 % предприятий в стране сотрудничают с вузами, в Свердловской области таких предприятий 8,4 % [32]. Эту ситуацию можно считать одной из причин, отмечаемых в исследованиях факта слабой заинтересованности компаний реального сектора экономики в коммерциализации вузовских патентов [33]. Одним из эффективных методов партнерского сотрудничества университетских структур и промышленных предприятий могут стать корпоративные конкурсы и гранты (рис. 4), которые позволят активно вовлекать специалистов вуза в решение задач технологического развития наукоемкого бизнеса. Очевидно, что на конкурсы и гранты будут выставляться патентоспособные решения высоких уровней качества, которые объективно необходимы для технологической модернизации предприятий. Данные мероприятия дополняют и развивают идею создания центров технико-технологического превосходства (ЦТТП) для обеспечения активного взаимодействия между различными участниками создания и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности [2]. В настоящее время патентная активность многих наукоемких предприятий является невысокой и нуждается в развитии. Предлагаемые меры ее кардинального изменения, включая создание корпоративных центров обучения изобретательству и патентованию [34], создают благоприятные условия для развития партнерства вузов и высокотехнологичного бизнеса в этом направлении.

В условиях разносторонних жестких санкций со стороны западных стран отечественные проектно-конструкторские организации в настоящее время перегружены заказами на разработку новой техники и технологий. С помощью аналогичных механизмов конкурсов и грантов они могут активизировать партнерское сотрудничество с университетскими подразделениями, в результате чего можно ожидать увеличения объема изобретательских задач высокого уровня, в решение которых смогут включиться вузовские изобретатели.

Для обеспечения партнерского сотрудничества университета с другими организациями в решении задач технологического развития необходим специальный управленческий консалтинг или организационное обеспечение изобретательского

процесса (рис. 4). Как известно, на одного ученого в мире приходится порядка 10 менеджеров по инновациям и маркетингу. Их главная задача заключается в отборе и продвижении на рынок перспективных научно-технических разработок. В России на 10 ученых приходится один менеджер [35], что свидетельствует о недостаточности организационных усилий для формирования экономической среды, необходимой для создания востребованных изобретений и их успешной коммерциализации. Для развития и повышения результативности изобретательского процесса в университете и реализации предлагаемой модели организации университетской ИД, направленной на рост качества ее результатов и вклада в технологическое развитие страны, должны работать не только инженеры, но и менеджеры по изобретательской и патентной деятельности по каждому направлению инженерной подготовки вуза.

Патентных менеджеров можно отнести к представителям новых видов управленческой деятельности, востребованность которых обусловлена потребностями научно-образовательных и других организаций, ориентированных на инновационное развитие, а также ростом сложности правовых и экономических аспектов защиты ОИС. Функционал университетских патентных менеджеров в настоящее время хорошо просматривается – они могут взять на себя решение задач:

- активизации и роста качества вузовских изобретений по конкретным направлениям с вовлечением действующих и потенциальных изобретателей, включая студентов;

- технологических брокеров, используя доступную патентную информацию для поиска подходящего изобретения, которые определяют рыночную стоимость нематериального актива и обеспечивают соблюдение всех юридических аспектов, связанных с передачей технологии [36];

- осуществления патентно-стратегического консалтинга, включая услуги по проведению углубленного анализа конкурентной среды на основе патентных данных;

- управления частью ИС вуза в рамках своего направления путем выстраивания продуктивного сотрудничества с предприятиями, заинтересованными в изобретательстве и внедрении его результатов для развития производственных технологий, тем самым повышая доходы от успешной коммерциализации патентов;

- повышения гибкости реализации патентной стратегии университета [23].

В целом, служба организационного обеспечения ИД необходима для развития регионального

рынка интеллектуальной собственности, на котором вузовские изобретатели будут основными поставщиками интеллектуальных продуктов.

Появление изобретательских задач высокого уровня потребует повышения эффективности процесса разработки изобретений. Для этого целесообразно создавать специальные инновационные (изобретательские) команды из опытных изобретателей и исследователей, владеющих методологией АРИЗ, а также новичков, обладающих соответствующими способностями и интересом (рис. 4), что одновременно будет способствовать увеличению количества университетских изобретателей.

Существенный потенциал повышения изобретательской активности в вузе связан с инновационным преобразованием учебного процесса. Изобретательские задачи должны стать элементами образовательного контента. Для этого существует много возможностей, особенно в программах магистерской подготовки. Например, в проектном практикуме можно формулировать требования оценки патентоспособности предложенных проектных решений. При этом интерес и понимание изобретательской деятельности будет формироваться не только у студентов, но и у преподавателей, выполняющих функции кураторов проектного практикума [37]. Также актуальным вопросом является включение в образовательные программы по инженерным направлениям подготовки *дисциплин по патентным исследованиям и интеллектуальной собственности* для формирования востребованных компетенций патентной аналитики и построения патентных ландшафтов [38].

По своей значимости и статусу ИД должна максимально приблизиться к исследовательской деятельности. Для этого она должна не только учитываться, но и повышать свой вес:

- в индивидуальных годовых планах работы;

- в требованиях к результатам диссертационных исследований;

- в оценке работы подразделений наравне с результатами исследовательской работы.

Управление качеством ИД – новая прорывная задача для университетского менеджмента. К ней нужно подходить как к сложной организационной инновации, которую вряд ли можно реализовать в течение одного года или даже двух-трех лет. Она должна стать элементом стратегии развития университета, но не формальным, для отчетности, который существует в большинстве российских вузов и практически не приводит к значимым изменениям в их работе [39], а реально действующим инструментом, обеспечивающим управление внутренними организационными процессами

[40] создания инноваций. Специальный механизм управления качеством изобретений должен иметь горизонтальную структуру, встроенную во все крупные научно-образовательные подразделения. В своей работе он, с одной стороны, учитывает специфику содержания ИД каждого института (факультета) университета, а с другой – обеспечивает интеграцию и распространение накопленного опыта в новом формирующемся виде деятельности (рис. 5).

Как показывает проведенный анализ, рост количества изобретений не переходит в их качество, поэтому обычные организационные решения о создании новой структуры, усилении материальной мотивации, проведении обучающих курсов и семинаров не дадут необходимых результатов в повышении качества изобретений. Управление качеством ИД – это создание организационной подсистемы, ключевым элементом которой является патентный менеджер с указанным перечнем функций и соответствующих компетенций. Такие специалисты – штучные кадры, которых даже в университетах с высокой изобретательской активностью имеются единицы. А для создания подсистемы управления качеством ИД патентные менеджеры должны быть в каждом институте (факультете). Для их ускоренной подготовки недостаточно традиционного процесса обучения соответствующим

знаниям и умениям с последующим накоплением опыта и развитием компетенций; необходим процесс выращивания, представляющий собой сочетание наставничества, индивидуального подхода, создания организационных и информационных условий, а также вовлечение в командную работу, в которой наиболее быстро и эффективно происходит обмен знаниями, идеями и опытом. Такие организационные решения требуют новых подходов и развития управленческой культуры даже в университетах, которые больше готовы к ним, чем другие наукоемкие организации.

Развитие университетской организационной инфраструктуры изобретательского процесса обеспечит активизацию инженерного творчества, рост уровня качества его результатов, коммерциализация которых внесет реальный вклад в развитие технологий. Это в полной мере соответствует современным трендам развития изобретательской активности в России, о чем свидетельствуют планы развития Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР), а также цели создаваемого нового фонда поддержки изобретательской деятельности<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Вернуть ВОИР былую силу». Как объединить миллионы изобретателей по всей стране. URL: // <https://lenta.ru/articles/2024/04/22/sila/> (дата обращения: 25.01.2025).



Рис. 5. Организационный механизм управления качеством изобретений

Fig. 5. Organizational mechanism of invention quality management

## Заключение

Исследование подтвердило гипотезу о наличии разрыва между уровнем университетских изобретений и задачами технологического развития, который даже при наблюдаемом росте коммерциализируемых патентов ограничивает влияние инновационной деятельности вузов на развитие производственных технологий.

Для устранения данного разрыва необходимо повысить объективность оценки эффективности изобретательской деятельности университета за счет показателя уровня качества изобретений, который должен дополнить показатели активности ИД, общего количества полученных патентов и результатов их коммерциализации и стать приоритетным.

Разработка изобретений высокого уровня качества требует методологических и организационных новаций в работе университетов, включая:

1) развитие методов ИД путем освоения и активного использования ТРИЗ и АРИЗ, в том числе за счет использования тризовского консалтинга;

2) более тесную интеграцию исследовательской и инновационной деятельности, которая может быть реализована благодаря: а) внедрению механизма комплексной экспертизы патентного потенциала результатов научных исследований; б) постоянному совершенствованию организационной инфраструктуры университетской ИД; в) расширению диапазона функций патентных менеджеров;

3) новые механизмы партнерского взаимодействия вузов с бизнесом (высокотехнологичными компаниями и проектно-конструкторскими организациями), которые позволят расширить диапазон и масштаб задач для вузовских изобретателей, а также повысить патентную активность предприятий, потребность в которой сейчас актуальна для многих отраслей промышленности.

Управление качеством изобретений – это новая и приоритетная задача деятельности вузов, успешное решение которой окажет комплексное положительное влияние на развитие инновационной, исследовательской и образовательной деятельности и тем самым обеспечит более весомый вклад в достижение технологического лидерства страны. Для ее реализации требуются новые исследования в определении взаимозависимости методических инструментов и качества изобретений, способов выявления и реализации патентного потенциала научных исследований, тематическое планирование исследований с более высоким потенциалом патентоспособности, а также патентные исследования, инструменты и аналитика для выявления

перспектив технологического развития промышленных компаний.

### Список литературы

1. Толмачев Д. Е., Игошина Е. Д. Индекс изобретательской активности российских университетов – 2023 [Электронный ресурс]. URL: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/129988/1/978-5-7996-3759-0\\_002.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/129988/1/978-5-7996-3759-0_002.pdf) (дата обращения 25.01.2025).
2. Мишулин Г. М., Еременко Е. Д. Приоритетный подход к показателям результативности изобретательской деятельности и ее информационно-маркетингового сопровождения // Управление наукой и наукометрия. 2023. Т. 18, № 4. С. 721–758. DOI: 10.33873/2686-6706.2023.18-4.721-758.
3. Ильина И. Е., Золотых Н. И., Биткина И. В. Патентная активность региона как драйвер развития экономики России // Управление наукой и наукометрия. 2022. Т. 17, № 1. С. 10–36. DOI: 10.33873/2686-6706.2022.17-1.10-36.
4. Альтшуллер Г. С. Алгоритм изобретения. М.: «Моск. рабочий», 1973. 296 с.
5. Энгельмейер П. К. Теория творчества. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. 208 с.
6. Орлов В. И. Трактат о вдохновенье, рождающем великие изобретения. М.: Знание, 1964. 350 с.
7. Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Роль фантазии в научном творчестве. Петроград, 1923.
8. Rossman J. The Psychology of the Inventor: A Study of the Patentee. Washington : Inventors Publishing Company, 1931. 252 p.
9. Якобсон П. М. Процесс творческой работы изобретателя. М.; Л.: Изд-во Центрального союза Всесоюзного общества изобретателей, 1934. 135 с.
10. Брейн М. Великие изобретения. От катапульты до марсохода. 250 основных вех в истории техники и технологии. М.: Лаборатория знаний, 2017. 534 с.
11. Скоренко Т. Изобретено в России: История изобретательской мысли от Петра I до Николая II. М.: Альпина нон-фикшн, 2018. 534 с.
12. Скоренко Т. Изобретено в СССР: История изобретательской мысли с 1917 по 1991 год. М.: Альпина нон-фикшн, 2019. 515 с.
13. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: Экономика, 1977. 45 с.
14. Волкова Т. И., Усольцев И. А. Изобретательская активность исследователей: межстрановые рейтинговые оценки // Экономика региона. 2017. Т. 13, № 1. С. 290–307. DOI: 10.17059/2017-1-26.
15. Lin F., Ding W. W., Chen S. The Patent Gold Rush? An Empirical Study of Patent Bubbles in Chinese Universities (1990–2019) // The Journal of Technology Transfer. 2024. P. 1–31. DOI: 10.1007/s10961-024-10071-z.
16. Anagnosti A., Drivas K. The Relation Between University Science Base and Follow-Up Patent Activity // Journal of the Knowledge Economy. 2024. Vol. 10. DOI: 10.1007/s13132-024-02402-0.
17. Karatas A. R., Kazak H., Akcan A. T., Akkas E., Arık M. A bibliometric mapping analysis of the literature on patent

analysis // World Patent Information. 2024. Vol. 77. DOI: 10.1016/j.wpi.2024.102266.

18. *Исаев А. П., Фомин Н. И.* Изобретательская деятельность в вузе: особенности и возможности активизации // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2024. № 7. С. 136–154.

19. *Селиверстова О. Ф.* Подходы к понятиям продуктивности, результативности и эффективности в сфере научных исследований и разработок // Фармэкономика. Современная фармэкономика и фармакоэпидемиология. 2015. Т. 8, № 4. С. 4–9. DOI: 10.17749/2070-4909.2015.8.4.003-009.

20. *Посохова Н. В.* Оценка изобретательской активности региона // Теория и практика общественного развития. 2016. № 1. С. 38–41.

21. *Wolszczak-Derlacz J.* The determinants of European universities patenting and co-patenting with companies // The Journal of Technology Transfer. 2024. Vol. 7. DOI: 10.1007/s10961-024-10112-7.

22. *Гречишников Е. В., Добрышин М. М., Горшков А. А.* Оценка результативности изобретательской деятельности в организации // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2019. № 10. С. 53–57.

23. *Кортюв С. В., Терлыга Н. Г., Шульгин Д. Б., Унегова И. Е.* Патентная стратегия как ключевая компонента стратегии инновационного развития университета // Университетское управление: практика и анализ. 2019. № 23 (5). С. 85–96. DOI: 10/15826/umpa.2019/05/044.

24. *Альтицуллер Г. С.* Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач. Новосибирск : Наука, 1986. 209 с.

25. *Альтицуллер Г. С., Шапиро Р. Б.* О психологии изобретательского творчества // Вопросы психологии. 1956. № 6. С. 37–49.

26. *Петров В. М.* История развития алгоритма решения изобретательских задач – АРИЗ. Информационные материалы. М.: «Издательские решения», 2018. 231 с.

27. Правила игры без правил. Сост. А. Б. Селюцкий. Петрозаводск : Карелия, 1989. 280 с.

28. *Серкин В. П., Штроо В. А.* Теория решения изобретательских задач возвращается в практику обучения персонала // Организационная психология. 2017. Т. 7, № 1. С. 119–123.

29. *Кортюв С. В., Терлыга Н. Г., Шульгин Д. Б.* Условия и факторы развития изобретательства в российских университетах // Изобретатель и университет: механизмы взаимовыгодного партнерства: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Екатеринбург, 24 октября 2024 г.). Екатеринбург : УрФУ, 2024. С. 3–10.

30. *Спасенников В. В.* Опыт управления инновационной деятельностью в процессе создания и внедрения изобретений // Экономика науки. 2023. Т. 9 (2). С. 47–59. DOI: 10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59.

31. *Кураков Н. Г., Зинов В. Г.* Оценка перспектив завоевания глобального технологического лидерства РФ в проекции мирового патентного ландшафта // Инновации. 2016. № 6. С. 48–57.

32. *Асылгужин Т. Р., Мокронос А. Г.* Роль патентно-информационных услуг в системном взаимодействии науки, образования и бизнеса // Изобретатель и университет:

механизмы взаимовыгодного партнерства: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Екатеринбург, 24 октября 2024 г.). Екатеринбург : УрФУ, 2024. С. 40–46.

33. *Копытов А. Г., Левкович С. В., Осинская И. В.* Повышение патентной активности высших учебных заведений: проблемы и перспективы // Экономика науки. 2024. № 10 (1). С. 66–81. DOI: 10.22394/2410-132X-2024-10-1-66-81.

34. *Селиванов Н. П., Леонтьев Б. Б., Шишкова О. В., Вдовенко А. С., Селиванов В. Н., Селиванова М. С., Ситишко Д. А.* О Стратегии развития патентной экономики, изобретательства и трейдинга запатентованных инноваций авиакомплекса // Инновации. 2021. № 9. С. 3–8.

35. *Бабелло А. В.* Изобретательская деятельность как фактор инновационного развития региона // Вестник Забайкальского государственного университета. 2014. № 4 (107). С. 72–80.

36. *Дьяченко О., Тузова С., Ищенко А.* Меры поддержки патентной активности: зарубежный опыт // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. 2022. № 5. С. 3–20.

37. *Хлебников Н. А., Обабков И. Н., Князев С. Т., Сандлер Д. Г., Шестеров М. А., Куклин И. Э.* Организационная модель проектного обучения в бакалавриате // Университетское управление: практика и анализ. 2023. Т. 27, № 1. С. 50–57. DOI: 10.15826/umpa.2023.01.006.

38. *Максимова Т. Г., Патров С. Р., Светлорусов А. А., Чаланов К. В.* Формирование институциональной инфраструктуры патентных исследований в Российской Федерации // Инновации. 2020. № 7 (261). С. 19–27.

39. *Egorov A., Platonova D.* Perception of strategies by university middle managers: is there any relationship with actual universities' operations? // Tertiary Education and Management. 2023. Vol. 29, nr. 4. P. 411–427. DOI: 10.1007/s11233-022-09107-6.

40. *Fumasoli T., Lepori B.* Patterns of strategies in Swiss higher education institutions. Higher Education. 2011. Vol. 61 (2). P. 157–178. DOI: 10.1007/s10734-010-9330-x.

## References

1. Tolmachev D. E., Igoshina E. D. Indeks izobretatel'skoi aktivnosti rossiiskikh universitetov – 2023 [Index of inventive activity of the Russian universities – 2023], available at: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/129988/1/978-5-7996-3759-0\\_002.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/129988/1/978-5-7996-3759-0_002.pdf). (accessed 25.01.2025) (In Russ.).

2. Mishulin G. M., Eremenko E. D. Prioritetnyi podkhod k pokazatelyam rezul'tativnosti izobretatel'skoi deyatelnosti i ee informatsionno-marketingovogo soprovozhdeniya [A priority approach to performance indicators of inventive activity and its information and marketing support]. *Upravlenie naukoj i naukometriya*, 2023, vol. 18, nr 4, pp. 721–758. doi 10.33873/2686-6706.2023.18-4.721-758 (In Russ.).

3. Il'ina I. E., Zolotykh N. I., Bitkina I. V. Patentnaya aktivnost' regiona kak draiver razvitiya ekonomiki Rossii [The patent activity of the region as a driver of the development of the Russian economy]. *Upravlenie naukoj i naukometriya*, 2022, vol. 17, nr 1, pp. 10–36. doi 10.33873/2686-6706.2022.17-1.10-36 (In Russ.).

4. Al'tshuller G. S. Algoritm izobreteniya [The invention algorithm]. Moscow, «Mosk. rabochii», 1973, 296 p. (In Russ.).

5. Engel'meier P. K. Teoriya tvorchestva [Theory of creativity]. Moscow, Knizhnyi dom «LIBROKOM», 2010, 208 p. (In Russ.).
6. Orlov V. I. Traktat o vdokhnoven'е, rozhdayushchem velikie izobreteniya [A treatise on the inspiration that gives birth to great inventions]. Moscow, Znanie, 1964, 350 p. (In Russ.).
7. Levinson-Lessing F. Yu. Rol' fantazii v nauchnom tvorchestve [The role of fantasy in scientific creativity]. Petrograd, 1923 (In Russ.).
8. Rossman J. The Psychology of the Inventor: A Study of the Patentee. Washington, Inventors Publishing Company, 1931, 252 p. (In Eng.).
9. Yakobson P. M. Protsess tvorcheskoi raboty izobretatelya [The process of creative work of the inventor]. Moscow; Leningrad, Izd-vo Tsentral'nogo soyuza Vsesoyuznogo obshchestva izobretatelei, 1934, 135 p. (In Russ.).
10. Brein M. Velikie izobreteniya. Ot katapul'ty do marsokhoda. 250 osnovnykh vekh v istorii tekhniki i tekhnologii [Great inventions. From the catapult to the rover. 250 major milestones in the history of engineering and technology]. Moscow, Laboratoriya znaniy, 2017, 534 p. (In Russ.).
11. Skorenko T. Izobreteno v Rossii: Istoriya izobretatel'skoi mysli ot Petra I do Nikolaya II [Invented in Russia: The history of inventive thought from Peter the Great to Nicholas II]. Moscow, Al'pina non-fikshn, 2018, 534 p. (In Russ.).
12. Skorenko T. Izobreteno v SSSR: Istoriya izobretatel'skoi mysli s 1917 po 1991 god [Invented in the USSR: The History of inventive thought from 1917 to 1991]. Moscow, Al'pina non-fikshn, 2019, 515 p. (In Russ.).
13. Metodika opredeleniya ekonomicheskoi effektivnosti ispol'zovaniya v narodnom khozyaistve novoi tekhniki, izobrenii i ratsionalizatorskikh predlozhenii [Methodology for determining the economic efficiency of using new technology, inventions and innovation proposals in the national economy]. Moscow, Ekonomika, 1977, 45 p. (In Russ.).
14. Volkova T. I., Usol'tsev I. A. Izobretatel'skaya aktivnost' issledovatelei: mezhranovye reitingovye otsenki [Inventive activity of researchers: cross-country ratings]. *Ekonomika regiona*, 2017, vol. 18, nr 1, pp. 29–307. doi 10.17059/2017-1-26 (In Russ.).
15. Lin F., Ding W. W., Chen S. The Patent Gold Rush? An Empirical Study of Patent Bubbles in Chinese Universities (1990–2019). *The Journal of Technology Transfer*, 2024, pp. 1–31. doi 10.1007/s10961-024-10071-z. (In Eng.).
16. Anagnosti A., Drivas K. The Relation Between University Science Base and Follow-Up Patent Activity. *Journal of the Knowledge Economy*, 2024, vol. 10. doi 10.1007/s13132-024-02402-0. (In Eng.).
17. Karatas A. R., Kazak H., Akcan A. T., Akkas E., Arik M. A bibliometric mapping analysis of the literature on patent analysis. *World Patent Information*, 2024, vol. 77. doi 10.1016/j.wpi.2024.102266. (In Eng.).
18. Isaev A. P., Fomin N. I. Izobretatel'skaya deyatelnost' v vuze: osobennosti i vozmozhnosti aktivizatsii [Inventive activity at the university: features and possibilities of activation]. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal "Kontsept"*, 2024, nr 7, pp. 136–154. (In Russ.).
19. Seliverstova O. F. Podkhody k ponyatiyam produktivnosti, rezul'tativnosti i effektivnosti v sfere nauchnykh issledovaniy i razrabotok [Approaches to the concepts of productivity, effectiveness and efficiency in the field of scientific research and development]. *Farmoekonomika. Sovremennaya farmoekonomika i farmakoepidemiologiya*, 2015, vol. 8, nr 4, pp. 4–9. doi 10.17749/2070-4909.2015.8.4.003-009. (In Russ.).
20. Posokhova N. V. Otsenka izobretatel'skoi aktivnosti regiona [Assessment of the region's inventive activity]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*, 2016, nr 1, pp. 38–41. (In Russ.).
21. Wolszczak-Derlacz J. The determinants of European universities patenting and co-patenting with companies. *The Journal of Technology Transfer*, 2024, vol. 7. doi 10.1007/s10961-024-10112-7. (In Eng.).
22. Grechishnikov E. V., Dobryshin M. M., Gorshkov A. A. Otsenka rezul'tativnosti izobretatel'skoi deyatelnosti v organizatsii [Evaluation of the effectiveness of inventive activity in the organization]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki*, 2019, nr 10, pp. 53–57. (In Russ.).
23. Kortov S. V., Terlyga N. G., Shul'gin D. B., Unegova I. E. Patentnaya strategiya kak klyuchevaya komponenta strategii innovatsionnogo razvitiya universiteta [Patent strategy as a key component of the University's innovation development strategy]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2019, vol. 23 (5), pp. 85–96. doi 10/15826/umpa.2019/05/044. (In Russ.).
24. Al'tshuller G. S. Naiti ideyu: Vvedenie v teoriyu resheniya izobretatel'skikh zadach [Finding the idea: Introduction to the theory of inventive problem solving]. Novosibirsk, Nauka, 1986, 209 p. (In Russ.).
25. Al'tshuller G. S., Shapiro R. B. O psikhologii izobretatel'skogo tvorchestva [About the psychology of inventive creativity]. *Voprosy psikhologii*, 1956, nr 6, pp. 37–49. (In Russ.).
26. Petrov V. M. Istoriya razvitiya algoritma resheniya izobretatel'skikh zadach – ARIZ. Informatsionnye materialy [The history of the development of the algorithm for solving inventive problems – ARIZ. Informational materials], Moscow, «Izdatel'skie resheniya», 2018, 231 p. (In Russ.).
27. Pravila igry bez pravil [Rules of the game without rules] / Ed. by A. B. Selyutskii. Petrozavodsk, Karelia, 1989, 280 p. (In Russ.).
28. Serkin V. P., Shtroo V. A. Teoriya resheniya izobretatel'skikh zadach vozvrashchaetsya v praktiku obucheniya personala [The theory of inventive problem solving returns to the practice of staff training]. *Organizatsionnaya psikhologiya*, vol. 7, nr 1, pp. 119–123. (In Russ.).
29. Kortov S. V., Terlyga N. G., Shul'gin D. B. Usloviya i faktory razvitiya izobretatel'stva v rossiiskikh universitetakh [Conditions and factors of the development of invention in Russian universities]. In: *Izobretatel' i universitet: mekhanizmy vzaimovыgodnogo partnerstva: materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference “Inventor and university: mechanisms of mutually beneficial partnership”]*, Yekaterinburg, Ural Federal University, 2024, pp. 3–10. (In Russ.).
30. Spasennikov V. V. Opyt upravleniya innovatsionnoi deyatelnost'yu v protsesse sozdaniya i vnedreniya izobrenii [Experience in innovation management in the process of creation and implementation of inventions]. *Ekonomika nauki*,

2023, nr 9 (2), pp. 47–59. doi 10.22394/2410-132X-2023-9-2-47-59. (In Russ.).

31. Kurakov N. G., Zinov V. G. Otsenka perspektiv zavovaniya global'nogo tekhnologicheskogo liderstva RF v proektsii mirovogo patentnogo landshafta [Assessment of the prospects of gaining global technological leadership of the Russian Federation in the projection of the global patent landscape]. *Innovatsii*, 2016, nr 6, pp. 48–57 (In Russ.).

32. Asylguzhin T. R., Mokronosov A. G. Rol' patentno-informatsionnykh uslug v sistemnom vzaimodeistvii nauki, obrazovaniya i biznesa [The role of patent information services in the systemic interaction of science, education and business]. In: *Izobretatel' i universitet: mekhanizmy vzaimovogodnogo partnerstva: materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference “Inventor and university: mechanisms of mutually beneficial partnership”], Yekaterinburg, Ural Federal University, 2024, pp. 40–46. (In Russ.).

33. Kopytov A. G., Levkovich S. V., Osinovskaya I. V. Povyshenie patentnoi aktivnosti vysshikh uchebnykh zavedenii: problemy i perspektivy [Increasing the patent activity of higher education institutions: problems and prospects]. *Ekonomika nauki*, 2024, nr 10 (1), pp. 66–81. doi 10.22394/2410-132X-2024-10-1-66-81. (In Russ.).

34. Selivanov N. P., Leont'ev B. B., Shishkova O. V., Vdovenko A. S., Selivanov V. N., Selivanova M. S., Sitishko D. A. O Strategii razvitiya patentnoi ekonomiki, izobretatel'stva i treidinga zapatentovannykh innovatsii aviakompleksa [On the Strategy for the development of the patent economy, invention and trading of the airline's patented innovations]. *Innovatsii*, 2021, nr 9, pp. 3–8. (In Russ.).

35. Babello A. V. Izobretatel'skaya deyatel'nost' kak faktor innovatsionnogo razvitiya regiona [Inventive activity as a factor of innovative development of the region]. *Vestnik Zabaikal'skogo gosudarstvennogo universiteta*, 2014, nr 4 (107), pp. 72–80. (In Russ.).

36. D'yachenko O., Tuzova S., Ishchenko A. Mery podderzhki patentnoi aktivnosti: zarubezhnyi opyt [Measures to support patent activity: foreign experience]. *Intellektual'naya sobstvennost'*. *Promyshlennaya sobstvennost'*, 2022, nr 5, pp. 3–20. (In Russ.).

37. Khlebnikov N. A., Obabkov I. N., Knyazev S. T., Sandler D. G., Shesterev M. A., Kuklin I. E. Organizatsionnaya model' proektnogo obucheniya v bakalavriate [The organizational model of project-based undergraduate education]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2023, vol. 27, nr. 1, pp. 50–57. doi 10.15826/umpa.2023.01.006. (In Russ.).

38. Maksimova T. G., Patrov S. R., Svetlorusov A. A., Chalapov K. V. Formirovanie institutsional'noi infrastruktury patentnykh issledovaniy v Rossiiskoi Federatsii [Formation of the institutional infrastructure of patent research in the Russian Federation]. *Innovatsii*, 2020, nr 7 (261), pp 19–27. (In Russ.).

39. Egorov A., Platonova D. Perception of strategies by university middle managers: is there any relationship with actual universities' operations? *Tertiary Education and Management*, 2023, vol. 29, nr. 4, pp. 411–427. doi 10.1007/s11233-022-09107-6. (In Eng.).

40. Fumasoli T., Lepori B. Patterns of strategies in Swiss higher education institutions. *Higher Education*, 2011, nr. 61 (2), pp. 157–178. doi 10.1007/s10734-010-9330-x. (In Eng.).

#### Информация об авторах / Information about the authors

**Исаев Александр Петрович** – доктор экономических наук, профессор кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; ORCID 0000-0002-9539-5011; ap\_isaev@mail.ru.

**Фомин Никита Игоревич** – кандидат технических наук, директор Института строительства и архитектуры, заведующий кафедрой промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; ORCID 0000-0002-7095-7161; ni.fomin@urfu.ru.

**Alexander P. Isaev** – Dr. hab (Economics), Professor of the Department of System Energy Management and Industrial Enterprises, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin; ORCID 0000-0002-9539-5011; ap\_isaev@mail.ru.

**Nikita I. Fomin** – PhD (Engineering), Head of the Institute of Civil Engineering and Architecture, Head of the Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin; ORCID 0000-0002-7095-7161; ni.fomin@urfu.ru.