

УДК 615.19

DOI 10.24412/2312-2935-2024-1-114-127

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ТРАНСФЕРА В БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ: УСЛОВИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ

К.О. Сидоров, Г.Л. Кислов, Ю.Г. Ильинова

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург

Введение. Трансфер производства лекарственных препаратов является одним из способов, позволяющих обеспечить население страны доступными и эффективными лекарственными препаратами, но несмотря на его важность и приоритетность, производители сталкиваются с различными проблемами как экономического, так и правового характера при принятии стратегических решений о трансфере технологий.

Цель. В статье представлены результаты экспертного опроса специалистов, занятых в технологическом трансфере биотехнологических лекарственных препаратов. Изучены основные проблемы, которые оказывают влияние на достижение критериев, установленных в плане технологического трансфера.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели проводился опрос путем рассылки в адрес экспертов специально подготовленных анкет с использованием инструмента «Google-форма». Анкета включала в себя 5 вопросов и предполагала оценку параметров технологического трансфера. В анкетировании приняли участие 36 экспертов, являющихся специалистами в фармацевтической и биотехнологической отраслях.

Анализ результатов опроса был проведен с применением методов статистического анализа с использованием пакета статистической обработки данных STATISTICA

Результаты и обсуждение. Результаты интервьюирования позволяют сказать о том, что процедура трансфера технологий в биофармацевтической отрасли основана на передаче знаний о лекарственном средстве и процессах его производства и контроля качества для достижения цели коммерческого производства. Анализ показал, что в биофармацевтических компаниях существует большая неудовлетворенная потребность в высококвалифицированных специалистах, обладающих мультидисциплинарными знаниями. Требования к знаниям и умениям работников, привлекаемых к процедуре технологического трансфера на биофармацевтических предприятиях, характеризуются междисциплинарностью, высокотехнологичностью и наукоемкостью.

Заключение. Кадровые ресурсы являются одними из драйверов технологического развития. А технологическое развитие, под которым понимаются изобретения, инновации и распространение новых технологий, является необходимым компонентом стабильного экономического роста отрасли.

Ключевые слова: технологический трансфер, биотехнологии, лекарственные препараты, подготовка специалистов.

USAGE OF TECHNOLOGICAL TRANSFER IN THE BIOPHARMACEUTICAL INDUSTRY: CONDITIONS AND RESTRICTIONS

K.O. Sidorov, G.L. Kislov, U.G. Il'inova

Saint-Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, St. Petersburg

Introduction. Transfer of drug production is one of the ways to provide the country's population with affordable and effective drugs, but despite its importance and priority, manufacturers face various problems of both economic and legal nature when making strategic decisions on technology transfer.

Aim. The article presents the results of an expert survey of specialists engaged in the technological transfer of biotechnological medicines. The results of an expert survey examines the main problems that affect the achievement of the criteria established in plan of technological transfer.

Materials and methods. A survey was conducted by sending specially prepared questionnaires to experts using the Google Form tool. The questionnaire included 5 questions and assumed an assessment of the parameters of technological transfer. The survey was attended by 36 experts who are specialists in the pharmaceutical and biotechnological industries.

The analysis of the survey results was carried out using statistical analysis methods using the STATISTICA data processing package

Results and discussion. The results of the interviews suggest that the technology transfer procedure in the biopharmaceutical industry is based on the transfer of knowledge about the drug and its production and quality control processes to achieve the goal of commercial production. The analysis showed that there is a large unmet need for highly qualified specialists with multidisciplinary knowledge in biopharmaceutical companies. The requirements for the knowledge and skills of workers involved in the technology transfer procedure at biopharmaceutical enterprises are characterized by interdisciplinarity, high technology and knowledge intensity.

Conclusion. Human resources are one of the drivers of technological development. And technological development, which refers to inventions, innovations and the dissemination of new technologies, is a necessary component of the stable economic growth of the industry.

Keywords: technology transfer, biotechnology, medicines, specialist training.

Введение. Трансфер производства лекарственных препаратов является одним из способов, позволяющих обеспечить население страны доступными и эффективными лекарственными препаратами. Развитие фармацевтической отрасли и правительственные инициативы, направленные на модернизацию здравоохранения позволили получить российской фармацевтической промышленности современные технологии и оборудование мирового уровня, высокотехнологичные рабочие места и методы управления производством [1].

Кроме этого, технологический трансфер способствует внедрению современных наукоемких технологий в массовое производство. Это способствует развитию инновационного потенциала отрасли, так как разработка лекарственных препаратов связана с масштабированием производства. Результаты исследований вначале внедряются на опытное

производство, затем происходит освоение их промышленного выпуска и финальным этапом является внедрение на рынок. На данном этапе технологический трансфер может рассматриваться как трансфер инноваций, так как связан с выводом новой продукции на рынок [2-4].

При этом, несмотря на важность и широкую применимость технологического трансфера в фармацевтическом производстве, производители сталкиваются с различными проблемами как экономического, так и правового характера при принятии стратегических решений о трансфере технологий.

Цель. Для определения проблем, которые возникают при технологическом трансфере в биофармацевтической отрасли, авторами был проведен экспертный опрос специалистов, занятых в сфере инновационных технологий. Основная цель проведения экспертного опроса состояла в изучении технологического трансфера как процесса, который оказывает значительное влияние на дальнейшую производственную деятельность.

Применение экспертного опроса способствует решению следующих задач:

- Оценка текущего состояния технологического трансфера в биофармацевтической отрасли.
- Определение тенденций применения основных механизмов технологического трансфера.
- Изучение временных затрат, которые неизбежно возникают при реализации технологического трансфера на предприятии.
- Анализ ключевых проблем, которые возникают при технологическом трансфере.

Кроме того, проведение опроса позволяет получить данные по вопросам организации технологического трансфера непосредственно от специалистов, занятых в отрасли, так как процедура трансфера разрабатывается конкретно для каждого случая переноса производства или освоения промышленного выпуска нового лекарственного препарата.

Применение экспертного опроса позволяет также получить ответы на ряд вопросов, которые являются конфиденциальными, так как технологический трансфер и его результаты представляют собой коммерческую тайну и отсутствуют в открытом доступе.

Материалы и методы. Опрос проводился путем рассылки в адрес экспертов специально подготовленных анкет с использованием инструмента «Google-форма». Формат проведения опроса позволил уменьшить влияние ряда психосоциальных факторов, при которых один наиболее влиятельный эксперт может оказывать влияние на мнение остальных

экспертов, а также следование за мнением (фокус-группа, метод мозговой атаки, метод комиссии и т.д.) большинства.

В дополнение к онлайн-анкетированию для определения квалификационных требований к специалистам, занятым в технологическом трансфере, применялся метод индивидуального опроса - интервью. Данный метод был использован по причине того, что он позволяет получить не только количественную, но и качественную информацию по вопросам подготовки специалистов [5]. Интервью представляло собой опрос экспертов по заранее подготовленным вопросам. Интервью состояло из 8 вопросов, которые описывают содержание квалификационных требований к специалистам, занятым на различных этапах технологического трансфера.

Отбор экспертов для участия в анкетировании включал в себя оценку эффективности работы экспертов по ряду научных показателей в баллах. При разработке методологии авторами учитывался существующий опыт отбора экспертов [6,7]. Для допуска к работе в качестве эксперта, эксперт должен был набрать не менее 100 баллов.

Обоснованность (достоверность) данных, полученных по результатам опроса, подтверждается квалификацией выбранных экспертов:

- длительный стаж работы в исследуемой отрасли (более 10 лет – 78,6% экспертов);
- должностное положение (57,1% экспертов относятся к высшему менеджменту);
- наличие профильного образования, связанного с фармацевтической и биотехнологической отраслями (92,9% экспертов);
- занятость в сфере фармацевтической разработки и трансфера производства (92,9% экспертов);
- регулярное повышение квалификации путем прохождения стажировок, как российских, так и зарубежных (85,7% экспертов).

Анкета опроса была направлена в адрес 50 потенциальных экспертов, являющихся практикующими специалистами в фармацевтической и биотехнологической отраслях. Обратная связь получена от 40 экспертов. По результатам отбора был сформирован пул экспертов, состоящий в итоге из 36 человек, соответствующих заявленным критериям отбора. Интервьюирование также проводилось с экспертами, которые были отобраны для проведения анкетирования.

Эксперты привлекались для осуществления оценки:

- современных технологий и производственных решений, которые могут быть актуальны для биофармацевтической отрасли и могут быть наиболее востребованы в ней;
- потребности в специалистах, осуществляющих научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по представленным в опросе технологиям;
- степени готовности специалистов фармацевтических предприятий к осуществлению своей профессиональной деятельности с применением технологий, указанных в опросе;
- проблем, возникающих при реализации инноваций в фармацевтической отрасли.

Результаты и обсуждение. В настоящее время в литературе определяют три основные формы технологического трансфера (ТТ) [8-12]:

- внутренний трансфер - передача технологии от одного подразделения организации другому, либо масштабирование технологии/продукта от лабораторного до промышленного уровня производства.
- совместный трансфер - передача технологии внутри различных типов объединений самостоятельных юридических лиц (альянс, союз, ассоциация, консорциум и т.д.).
- внешний трансфер - передача технологии от независимых разработчиков внешним потребителям технологий.

По результатам опроса экспертов, чаще всего при переносе биофармацевтических технологий применяется внутренний трансфер (42%). Такие результаты говорят о том, что в отрасли наиболее часто происходят процессы масштабирования производства, когда разработанная лабораторная технология оптимизируется для целей промышленного применения.

Оценивая результаты опроса в отношении механизмов технологического трансфера, удалось установить, что степень их использования, характеризуемая средним числом баллов, значительно отличается друг от друга.

Максимальную балльную оценку (4,8 из 5 возможных) получил механизм – «Заключение лицензионных соглашений», а минимальную (1,6) – «Продажа патента» (Рисунок 1).



Рисунок 1. Результаты экспертной оценки частоты применения механизмов технологического трансфера в сфере биофармацевтического производства (в баллах)

Активное применение механизма заключения лицензионных соглашений способствует снижению затрат и времени проведения трансфера. Это более дешевый и быстрый механизм, который характеризуется меньшим количеством рисков, так как исключает проведение собственных исследований и разработок. Лицензиат сразу получает способ доступа к инновационной технологии (продукту), что способствует обеспечению конкурентных преимуществ [11].

В рамках исследования была рассмотрена длительность реализации этапов трансфера. Чем более длительным является этап, тем он более трудозатратен и требует большего внимания со стороны специалистов и руководителей, осуществляющих контроль процесса переноса технологий. И, соответственно, предъявляет больше требований к уровню подготовки работников. По результатам анкетирования выяснилось, что наиболее длительным является этап, на котором осуществляется внедрение технологии на принимающей стороне. На этот этап затрачивается чуть более 21 месяца. Самыми короткими по продолжительности являются этапы: оценки затрат, связанных с приобретением и использованием новой для принимающей стороны технологии; выбор механизмов трансфера и выбор технологии для трансфера. Их продолжительность составляет более 7 месяцев (Рисунок 2).



Рисунок 2. Экспертная оценка продолжительности этапов технологического трансфера в сфере биофармацевтического производства (в месяцах)

Что касается проблем, стоящих на пути использования технологического трансфера, то в своем большинстве респонденты, как показал опрос, обращают внимание на следующие проблемы: «Неразвитость системы защиты и оценки интеллектуальной собственности», «Нехватка квалифицированных специалистов в области трансфера технологий», «Отсутствие необходимой законодательной базы» и «Отсутствие системы стратегического планирования в области трансфера» (Рисунок 3). Данные проблемы, как существенные, отмечают более половины респондентов.

Наличие высококвалифицированных специалистов является необходимым для работы, связанной с рисками и требующей большой ответственности. Максимально значимым для успеха реализации процедуры технологического трансфера является наличие квалифицированных специалистов (3,4 балла). Кроме того, эксперты отметили, что необходимыми условиями для положительного результата также являются развитая система защиты и оценки интеллектуальной собственности (3,4 балла) и законодательная база, регламентирующая порядок проведения технологического трансфера (3,3 балла).

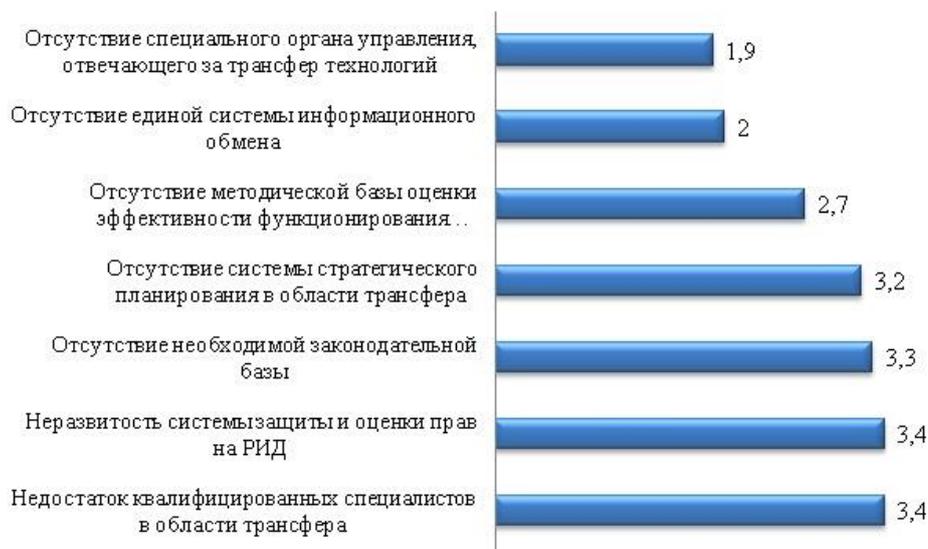


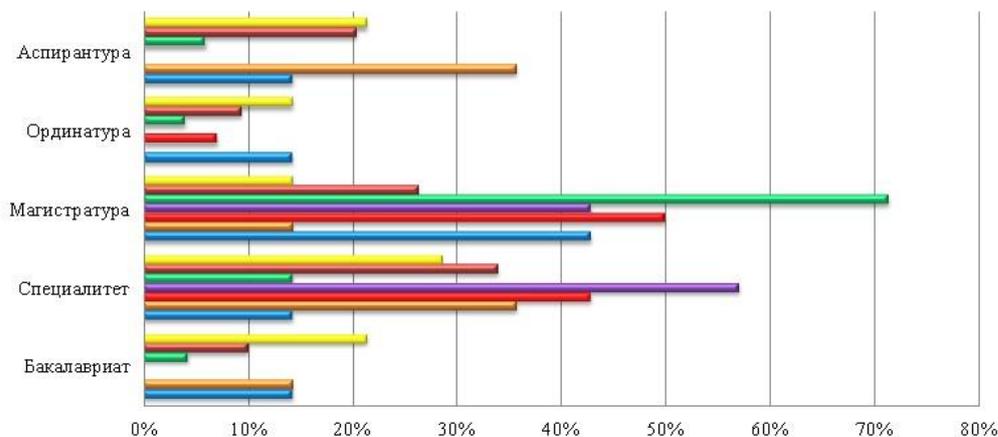
Рисунок 3. Экспертная оценка проблем, которые возникают в процессе трансфера технологий (в баллах)

В июне 2021 года Евразийской экономической комиссией было принято Руководство по трансферу технологий и (или) аналитических методик при производстве лекарственных средств (далее – Руководство). Однако Руководство не содержит требований, предъявляемых к специалистам, занятым в процессе технологического трансфера, поэтому успешность процесса трансфера зависит от уровня компетенций специалистов, которые его осуществляют, так как, по причине сложности указанной процедуры, специалистам в ряде случаев необходимо принимать самостоятельные решения, оказывающие влияние на результат [13]. Важно отметить, что в мировой практике документы, регламентирующие процесс трансфера, включены в ведущие мировые фармакопеи, отраженные в руководстве ВОЗ.

По результатам глубинного интервью экспертами были определены требования к уровню квалификации работников, осуществляющих профессиональную деятельность (ПД) на различных этапах ТТ. На рисунке 4 показано распределение мнения экспертов (в %) относительно необходимого уровня квалификации работников (для различных этапов ТТ). Результаты опроса показали, что для специалистов, чья ПД связана с переносом технологий, рекомендовано наличие базового высшего образования, не ниже уровня специалитета и магистратуры. Прежде всего это относится к следующим этапам трансфера: выбор механизмов трансфера, конструктивный анализ (проведение экспертизы и отбора проектов, обладающих коммерческим потенциалом), оценка затрат для осуществления трансфера,

администрирование после трансфера (изучение и внутреннее документирование полученного опыта, сравнение полученных результатов с целями, поставленными в плане по ТТ). Указанные этапы содержат в себе большое количество рисков, которые могут оказать влияние на успешность переноса технологий.

Высшее образование – магистратура или специалитет, относятся к 7 уровню квалификации, в соответствии с Приказом Минтруда России №148н от 12 апреля 2013 года «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов». Данный уровень подразумевает, что работник будет выполнять функции, связанные с определением стратегии развития организации, заниматься управлением процессами и деятельностью, в том числе, инновационной, с принятием решения на уровне крупных организаций или подразделений и нести за результаты таких действий ответственность. Характер умений специалиста 7 уровня квалификации описывается как «Решение задач развития области профессиональной деятельности и (или) организации с использованием разнообразных методов и технологий, в том числе, инновационных. Разработка новых методов, технологий».



	Бакалавриат	Специалитет	Магистратура	Ординатура	Аспирантура
Выбор технологий	21%	29%	14%	14%	21%
Поиск технологии для трансфера	10%	34%	26%	9%	20%
Конструктивный анализ	4%	14%	71%	4%	6%
Выбор механизмов трансфера	0%	57%	43%	0%	0%
Оценка затрат для осуществления трансфера	0%	43%	50%	7%	0%
Внедрение технологий	14%	36%	14%	0%	36%
Администрирование после трансфера	14%	14%	43%	14%	14%

Рисунок 4. Экспертная оценка требований, предъявляемых к уровню образования специалистов, осуществляющих трансфер технологий (по этапам технологического трансфера)

При определении кода по Общероссийскому классификатору занятий деятельность, связанная с обеспечением технологического трансфера, была отнесена к коду 2 «Специалисты высшего уровня квалификации», так как, указанный код соответствует 7 уровню квалификации. Для дальнейшего определения уточняющего кода авторы обратились к результатам интервью. Единственным кодом, который подходит под требования работодателей, является код 21 «Специалисты в области науки и техники». Код 22 «Специалисты в области здравоохранения» не является подходящим, так как содержит в себе уточняющие коды, связанные с врачебной деятельностью (врачи скорой медицинской помощи и парамедики; специалисты по медицинскому уходу и акушерству и тд).

Результаты интервьюирования позволяют сказать о том, что процедура трансфера технологий в биофармацевтической отрасли основана на передаче знаний о лекарственном средстве и процессах его производства и контроля качества для достижения цели коммерческого производства. Данные знания формируют основу для производственного процесса предприятия, определяют стратегию развития и непрерывного совершенствования.

Каждый этап трансфера производства характеризуется своими особенностями, которые встречаются только на данном этапе. По мнению большинства опрошенных экспертов (67%), уровень подготовки специалистов в образовательных организациях высшего образования недостаточен для осуществления процедуры технологического трансфера самостоятельно, и им необходима переподготовка и доучивание на предприятии. Результаты интервью показали, что в биофармацевтических компаниях существует большая неудовлетворенная потребность в высококвалифицированных специалистах, обладающих мультидисциплинарными знаниями. Требования к знаниям и умениям работников, привлекаемых к процедуре технологического трансфера на биофармацевтических предприятиях, характеризуются междисциплинарностью, высокотехнологичностью и наукоемкостью. Это обусловило, в том числе, требования к уровню квалификации преимущественно не ниже 7.

Заключение. Кадровые ресурсы являются одними из драйверов технологического развития. А технологическое развитие, под которым понимаются изобретения, инновации и распространение новых технологий, является необходимым компонентом стабильного экономического роста отрасли.

Подготовка высококвалифицированных кадров является длительным процессом. Для обеспечения процедуры технологического трансфера высококвалифицированными

работниками необходимо разрабатывать программы повышения квалификации, либо образовательные программы уровня высшего образования. Для этого важно понимание технологий, которые имеют потенциал для внедрения в производство, с целью обеспечения опережающей подготовки кадров.

Список литературы

1. Палей Т.Ф. Технологический трансфер как рычаг инновационного развития экономики. Вестник экономики, права и социологии. 2010;2:38-41
2. Салицкая Е.А. Проблемы формирования и развития системы управления интеллектуальной собственностью в российских вузах. Управление наукой и наукометрия. 2015;17:225-240
3. Трофимова Е.О., Дельвиг Т.Ю. Основы классификации инноваций в сфере создания лекарственных средств. Новая аптека. 2009;1:43
4. Трофимова, Е.О., Денисова М.Н. Итоги развития государственного сектора российского фармацевтического рынка в 2019-2021 годах. Ремедиум. 2022;4:318-324 DOI 10.32687/1561-5936-2022-26-4-318-324.
5. Алексеевская В.В. Экспертное интервью как метод моделирования психологических последствий глобальных изменений. Вестник науки и образования. 2018;3(39):97-100
6. Масленников Е.В. Особенности отбора экспертов. Социология. 2010;2:82-93
7. Кузьменко Т.В. Экспертный опрос как основа принятия управленческих решений. Социологический альманах. 2017;8:434-443
8. Гаврилюк А.В. Научный подход к определению процесса трансфера технологий и выявлению специфики его реализации. Инновации и инвестиции. 2018;3:29-34
9. Терехова С.В. Трансфер технологий как элемент инновационного развития экономики. Проблемы развития территории. 2010;4:31-36
10. Гаврилюк А.В. Сущность, формы реализации и функциональное назначение трансфера технологий. Экономические науки. 2018;161:15-20
11. Стрелкова А.В. Трансфер технологий нанесения пленочных покрытий. Быть или не быть. Сборник материалов конференции XIII Всероссийской научной конференции школьников, студентов и аспирантов с международным участием «Молодая фармация - потенциал будущего». СПб.;2023.1188-1191.

12. Буракова М.А., Абросимова О.Н., Ладутько Ю.М., Смехова И.Е. Перенос технологии косметического эмульсионного крема с лабораторной на пилотную фазу. 2022;1:59-67. DOI 10.33380/2305-2066-2022-11-1-59-67.

13. Подсолонко В.А., Подсолонко Е.А., Слепокуров А.С. Управление инновациями и трансфером технологий для повышения эффективности экономики. Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2019;2 (47):136-151

References

1. Palej T.F. Tekhnologicheskij transfer kak ryuchag innovacionnogo razvitiya ekonomiki [Technology transfer as a lever for innovative economic development]. Vestnik ekonomiki, prava i sociologii [Bulletin of Economics, Law and Sociology]. 2010;2:38-41 (InRussian)

2. Salickaya E.A. Problemy formirovaniya i razvitiya sistemy upravleniya intellektual'noj sobstvennost'yu v rossijskih vuzah [Problems of formation and development of the intellectual property management system in Russian universities]. Upravlenie naukoj i naukometriya [Science management and scientometrics]. 2015;17:225-240 (InRussian)

3. Trofimova E.O., Del'vig T.YU. Osnovy klassifikacii innovacij v sfere sozdaniya lekarstvennyh sredstv [Basics of classification of innovations in the field of drug creation]. Novaya apteka [New pharmacy]. 2009;1:43 (InRussian)

4. Trofimova, E.O., Denisova M.N. Itogi razvitiya gosudarstvennogo sektora rossijskogo farmacevticheskogo rynka v 2019-2021 godah [Results of the development of the public sector of the Russian pharmaceutical market in 2019-2021]. Remedium [Remedium]. 2022;4:318-324 DOI 10.32687/1561-5936-2022-26-4-318-324 (InRussian)

5. Alekseevskaya V.V. Ekspertnoe interv'yu kak metod modelirovaniya psihologicheskikh posledstvij global'nyh izmenenij [Expert interviews as a method for modeling the psychological consequences of global changes]. Vestnik nauki i obrazovaniya [Bulletin of science and education]. 2018;3(39):97-100 (InRussian)

6. Maslennikov E.V. Osobennosti otbora ekspertov [Peculiarities of expert selection]. Sociologiya [Sociology]. 2010;2:82-93 (InRussian)

7. Kuz'menko T.V. Ekspertnyj opros kak osnova prinyatiya upravlencheskih reshenij. [Expert survey as a basis for making management decisions]. Sociologicheskij al'manah [Sociological almanac]. 2017;8:434-443 (InRussian)

8. Gavrilyuk A.V. Nauchnyj podhod k opredeleniyu processa transfera tekhnologij i vyyavleniyu specifiki ego realizacii [A scientific approach to defining the process of technology transfer and identifying the specifics of its implementation]. Innovacii i investicii [Innovation and investment]. 2018;3:29-34 (InRussian)

9. Terebova S.V. Transfer tekhnologij kak element innovacionnogo razvitiya ekonomiki [Technology transfer as an element of innovative economic development]. Problemy razvitiya territorii [Problems of territory development]. 2010;4:31-36 (InRussian)

10. Gavrilyuk A.V. Sushchnost', formy realizacii i funkcional'noe naznachenie transfera tekhnologij [Essence, forms of implementation and functional purpose of technology transfer]. Ekonomicheskie nauki [Economic Sciences]. 2018;161:15-20 (InRussian)

11. Strelkova A.V. Transfer tekhnologij naneseniya plenochnyh pokrytij. Byt' ili ne byt'. Sbornik materialov konferencii XIII Vserossijskoj nauchnoj konferencii shkol'nikov, studentov i aspirantov s mezhdunarodnym uchastiem «Molodaya farmaciya - potencial budushchego». SPb.;2023.1188-1191 (InRussian)

12. Burakova M.A., Abrosimova O.N., Ladut`ko Yu.M., Smekhova I.E. Perenos tekhnologii kosmeticheskogo e`mul'sionnogo krema s laboratornoj na pilotnuyu fazu. 2022;1:59-67 DOI 10.33380/2305-2066-2022-11-1-59-67 (InRussian)

13. Podsolonko V.A., Podsolonko E.A., Slepokurov A.S. Upravlenie innovაციями i transferom tekhnologij dlya povysheniya effektivnosti ekonomiki [Managing innovation and technology transfer to improve economic efficiency]. Nauchnyj vestnik: finansy, banki, investicii [Scientific Bulletin: finance, banks, investments]. 2019;2(47):136-151 (InRussian)

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Сидоров Кирилл Олегович – кандидат фармацевтических наук, научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 14, лит. А, e-mail: kirill.sidorov@pharminnotech.com, ORCID 0000-0002-7573-1719, SPIN: 3098-5900

Кислов Геннадий Леонидович – аспирант, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения

Российской Федерации, 197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 14, лит. А, e-mail: gennadij.kislov@spcpu.ru, ORCID 0000-0003-1549-7120

Ильинова Юлия Геннадьевна – кандидат фармацевтических наук, доцент, проректор по учебной работе, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 14, лит. А, e-mail: yulia.ilynova@pharminnotech.com, ORCID 0000-0001-9827-3653, SPIN: 5478-4079.

About the authors

Sidorov Kirill Olegovich – researcher, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Candidate of Pharmaceutical Sciences, 197376, Russia, St. Petersburg, st. Professora Popova, 14, lit. A, e-mail: kirill.sidorov@pharminnotech.com, ORCID 0000-0002-7573-1719, SPIN: 3098-5900

Kislov Gennady Leonidovich – 1st year graduate student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, 197376, Russia, St. Petersburg, st. Professora Popova, 14, lit. A, e-mail: gennadij.kislov@spcpu.ru, ORCID 0000-0003-1549-7120

Ilynova Yulia Gennadievna, – vice-rector for Academic Affairs, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Candidate of Pharmaceutical Sciences, 197376, Russia, St. Petersburg, st. Professora Popova, 14, lit. A, e-mail: yulia.ilynova@pharminnotech.com, ORCID 0000-0001-9827-3653, SPIN: 5478-4079

Статья получена: 05.10.2023 г.
Принята к публикации: 25.03.2024 г.