

Технологическое лидерство России в сфере селекции растений: наука и бизнес как единый организм (итоги круглого стола 13 ноября 2025 года в Сириусе)

Е. К. Хлесткина^{1,2}, Ю. В. Ухатова^{1,2}, И. М. Донник³

¹ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

² Научно-технологический университет «Сириус», Краснодарский край, Россия

³ Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Елена Константиновна Хлесткина, director@vir.nw.ru

Экспертный круглый стол «Технологическое лидерство России в сфере селекции растений: наука и бизнес как единый организм» состоялся 13 ноября 2025 года в рамках форума генетических технологий «Сириус. Техногенетика», организованного Университетом «Сириус» и собравшего на своей площадке более 400 участников. Модераторами круглого стола выступили академик РАН И.М. Донник и член-корреспондент РАН Е.К. Хлесткина, спикерами – представители ведущих научных центров, на базе которых в последние годы созданы профильные Национальные центры генетических ресурсов, научные центры мирового уровня (НЦМУ) и центры геномных исследований мирового уровня – ЦГИМУ), органов власти, а также участники комплексных научно-технических проектов (КНТП), реализуемых в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2017–2030 годы. В реализацию программ развития указанных центров и в КНТП в разной степени вовлечен бизнес, что продиктовано не только условиями указанных программ, но и логикой самих процессов по разработке и внедрению технологий. Так ли легко устанавливается взаимопонимание специалистов из разных сфер, объединенных общими задачами быстрой трансформации научно-технологического обеспечения отечественного рынка семеноводства и достижения технологического лидерства в этой сфере? Требуется ли для этого взаимопонимания развитие на базе агрокомпаний R&D в сфере биотехнологии, селекции и семеноводства? Чего или кого пока не хватает в отрасли для эффективной трансформации передовых фундаментальных знаний биотехнологии, генетики, геномики и селекции растений в технологии, внедряемые в реальном секторе экономики? Мнения участников круглого стола по этим и другим вопросам в рамках заданной темы, основные выделенные проблемы и предложения представлены в данной статье.

Ключевые слова: биотехнология, генетика, генетические ресурсы растений, генетические технологии, научные центры мирового уровня, Национальный центр генетических ресурсов растений, селекция, семеноводство, растениеводство, технологическое лидерство, центры геномных исследований мирового уровня

Благодарности: публикация подготовлена в рамках реализации Программы развития Национального центра генетических ресурсов растений по соглашению с Минобрнауки России от 26 февраля 2025 года № 075-02-2025-1584.

Для цитирования: Хлесткина Е.К., Ухатова Ю.В., Донник И.М. Технологическое лидерство России в сфере селекции растений: наука и бизнес как единый организм (итоги круглого стола 13 ноября 2025 года в Сириусе). *Бюллетень ВИР*. 2025;(247):46-56.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы.

© Хлесткина Е.К., Ухатова Ю.В., Донник И.М., 2025

Brief communication

Russia's Technological Leadership in Plant Breeding: Science and Business as a Single Organism (Results of the Roundtable Discussion on November 13, 2025 at Sirius)

E. K. Khlestkina^{1,2}, Yu. V. Ukhatoва^{1,2}, I. M. Donnik³

¹ N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

² Sirius University of Science and Technology, Krasnodar Region, Russia

³ Scientific Research Institute for System Analysis of the National Research Centre "Kurchatov Institute", Moscow, Russia

Corresponding author: Elena K. Khlestkina, director@vir.nw.ru

The expert roundtable discussion "Russia's Technological Leadership in Plant Breeding: Science and Business as a Single Organism" was held on November 13, 2025 as part of the "Sirius. Technogenetics" Genetic Technologies Forum organized by Sirius University and attended by over 400 participants. The roundtable discussion was moderated by Irina M. Donnik, Acad. RAS, and Elena K. Khlestkina, RAS Corr. Mem. The speakers included representatives of leading research centers, which in recent years have served as the foundations for establishing specialized National genetic resources centers, world-class research centers (NCGRs), and world-class genomic research centers (CGRMs), government agencies, and participants in integrated scientific and technical projects (ISTPs) under implementation in the framework of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture of the Russian Federation for 2017–2030. Business is involved to varying degrees in the implementation of the development programs of these centers and ISTPs, it being prompted not only by the terms of these programs but also by the logics of the technology development and implementation processes themselves. Is it easy to reach an understanding among specialists from different fields united by the common goals to rapidly transform the scientific and technological support of the domestic seed market and achieve technological leadership in this field? Does this mutual understanding require the development of R&D in biotechnology, breeding, and seed production within agricultural companies? What or who is currently missing in the industry for the effective transformation of advanced fundamental knowledge in biotechnology, genetics, genomics, and plant breeding into technologies implementable in the real sector of the economy? The opinions of the roundtable participants on these and other issues within the given topic, along with the main identified problems and proposals, are presented in this article.

Keywords: biotechnology, genetics, plant genetic resources, genetic technologies, world-class research centers, National Center for Plant Genetic Resources, plant breeding, seed production, crop production, technological leadership, world-class genomic research centers

Acknowledgments: the present article was prepared within the framework of the implementation of the Program of Development of the National Center for Plant Genetic Resources under the Agreement No. 075-02-2025-1584 with the Ministry of Education and Science of Russia dated February 26, 2025.

For citation: Khlestkina E.K., Ukhatoва Yu.V., Donnik I.M. Russia's Technological Leadership in Plant Breeding: Science and Business as a Single Organism (Results of the Roundtable Discussion on November 13, 2025 at Sirius). *VIR Bulletin*. 2025;(247):46-56. (In Russ.).

Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, and their employer.

© Khlestkina E.K., Ukhatoва Yu.V., Donnik I.M., 2025

Экспертный круглый стол «Технологическое лидерство России в сфере селекции растений: наука и бизнес как единый организм» состоялся в рамках форума генетических технологий «Сириус. Техногенетика» 13 ноября 2025 года.

Начиная с 2016 года в сфере селекции растений в России начал формироваться контур для взаимодей-

ствия науки и бизнеса, который в конечном счете охватил целиком научно-производственную цепочку (рис. 1) от сохранения и изучения коллекций генетических ресурсов растений, разработки, адаптации и масштабирования технологий селекции и семеноводства, а также агротехнологий и технологий переработки до их внедрения в производственные циклы.



Рис. 1. Хронология создания контура для перехода к технологическому суверенитету, а затем к технологическому лидерству в сфере продовольственной безопасности. БРК – проект в сфере поддержки биоресурсных коллекций (National Network..., 2021); НЦГРР – Национальный центр генетических ресурсов растений (On the National Center..., 2022; On approving the Program..., 2023); НЦМУ – научные центры мирового уровня (World-class research..., 2025a, 2025b, 2025c); ФНТП – Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2017–2030 годы (On approval of the Federal..., 2017; Subprograms of the Federal..., 2025); ЦГИМУ – центры геномных исследований мирового уровня (World-class genomic..., 2025a, 2025b).

Fig. 1. Chronological framework for the transition to technological sovereignty, and then to technological leadership in the field of food security. BRC is a project in the field of supporting bioresource collections (National Network..., 2021); NCPGR – National Center for Plant Genetic Resources (On the National Center..., 2022; On approving the Program..., 2023); WCRC – world-class research centers (World-class research..., 2025a, 2025b, 2025c); FSTP – Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture of the Russian Federation for 2017–2030 (On approval of the Federal..., 2017; Subprograms of the Federal..., 2025); WCGRC – world-class genomic research centers (World-class genomic..., 2025a, 2025b).

1. Для технологического суверенитета

На первом этапе Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» (в редакции Указа Президента Российской Федерации от 03.12.2021 № 687) были поставлены задачи по достижению технологического суверенитета: «...разработать и реализовать ком-

плекс мер, направленных на создание и внедрение до 2031 года конкурентоспособных отечественных технологий, основанных на новейших достижениях науки и обеспечивающих <...> производство оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений <...> имеющим в настоящее время высокую степень зависимости от семян <...> иностранного производства» (On measures to implement..., 2016; On Amendments to Certain..., 2021).

Для выполнения задач, поставленных Указом, Правительство Российской Федерации разработало и утвердило 25 августа 2017 года Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства (On approval of the Federal..., 2017), реализация которой идет по нескольким направлениям (подпрограммам) (Subprograms of the Federal..., 2025). С 2023 г. головной организацией ФНТП является НИЦ «Курчатовский институт» (On amendments to the Decree..., 2023). Основным инструментом реализации ФНТП – комплексные научно-технические проекты (КНТП), заказчиками которых являются коммерческие организации.

На круглом столе озвучено, что на данный момент реализуются 41 проект (КНТП) в рамках ФНТП и подчеркнута значимость того, что во главу угла в реализации программы поставлен бизнес. Бизнес не только осознанно формирует заказ науке, но и несет ответственность за успешную реализацию проектов. Так ли легко устанавливается взаимопонимание специалистов из разных сфер, объединенных общими задачами быстрой трансформации научно-технологического обеспечения отечественного рынка семеноводства и достижения технологического лидерства в этой сфере? Требуется ли для этого взаимопонимания развитие на базе агрокомпаний R&D в сфере биотехнологии, селекции и семеноводства? Реализация программы позволила коммерциализовать имеющиеся в научных учреждениях конкурентоспособные селекционные достижения и одновременно начать совместное создание и внедрение новых селекционных достижений. Как было отмечено на круглом столе, ФНТП стимулировала развитие R&D в области селекции и семеноводства на базе отдельных коммерческих структур. Отмечено, что за время реализации программы сформировалась среда доверия между наукой и бизнесом, сложилась практика формирования модели будущего селекционного достижения сразу под заказ бизнеса. Опыт реализации ФНТП показал, что такая практика, а также авторское сопровождение селекционных достижений в ходе их внедрения и использования в производстве – важная составляющая для реализации генетического потенциала сорта (гибрида). Участниками круглого стола отмечена важность развития клиент-ориентированного подхода в сфере селекции и семеноводства.

2. Генетические технологии и центры мирового уровня

На следующем этапе в ноябре 2018 года был издан Указ Президента Российской Федерации № 680 «О развитии генетических технологий в Российской Федерации» вместе с положением о Совете по реализации Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2030 годы (On the development of genetic..., 2018). В числе задач Совета отмечено «определение критериев отбора организаций для создания центров геномных исследований мирового уровня, проведение такого отбора и формирования по его результатам перечня организаций, на базе которых создаются центры геномных исследований мирового уровня».

В апреле 2019 года утверждена Федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019–2030 годы, в числе направлений которой – «Генетические технологии для развития сельского хозяйства» (On approval of the Federal..., 2019). В итоге реализации запланированных мероприятий в 2019 году произведен отбор и созданы центры геномных исследований мирового уровня, среди них «Курчатовский геномный центр» по направлению «Генетические технологии для развития сельского хозяйства» (World-class genomic..., 2025b).

Год спустя в рамках Национального проекта «Наука и университеты» в результате конкурсного отбора созданы научные центры мирового уровня по направлениям научно-технологического развития, среди них по направлению «Высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство» – Научный центр мирового уровня «Агротехнологии будущего», головной организацией которого стал Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева, а спустя шесть лет в результате очередного конкурса появился еще один профильный НЦМУ – «Центр современной селекции сельскохозяйственных растений», головной организацией которого стал Федеральный научный центр овощеводства (World-class research..., 2025a, 2025b, 2025c).

В отличие от КНТП, реализуемых в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2017–2030 годы, в проектах НЦМУ и ЦГИМУ во главу угла «поставлены» научные и научно-образовательные учреждения, а не коммерческие организации. Тем не менее, обязательным условием реализации проектов и программ НЦМУ и ЦГИМУ является софинансирование со стороны индустриальных партнеров. Таким образом, стимулируется вклад бизнеса в более наукоемкую продукцию. Участниками круглого стола дополнительно к КНТП, НЦМУ и ЦГИМУ, как площадкам взаимодействия науки и бизнеса, указано, что запросы рынка и мнение бизнеса так или иначе учитывались при формировании тематических планов (соответствующих направлениям СНТР (On the Strategy of Scientific..., 2024)) для молодежных научных лабораторий, создаваемых в рамках Национального проекта «Наука и университеты».

3. Изменения на рынке

Мощным стимулом для бизнеса в части инвестирования в научные разработки стало существенное переоснащение российской экономики начиная с 2022 года, в результате чего существенно вырос спрос на своевременно появившийся на семеноводческом рынке (благодаря ФНТП) селекционный материал из российских государственных учреждений. При этом рынок, получив отдачу от отечественных селекционных достижений и семян (например, на рынке семян подсолнечника, оцениваемом сегодня в 45 млрд руб., доля отечественных семян выросла с 20% в 2020 году до 53%), вступил в фазу инвестирования в научные разработки (Khlestkina et al., 2025). В качестве примера такого вложения можно отме-

тить создание агробиотехнопарка «Кластер Вавилов» на территории Республики Адыгея (таблица).

Следует отметить, что огромную роль в указанных позитивных изменениях на отечественном рынке селекции и семеноводства наряду с перечисленными факторами и наряду с реализацией ФНТП (On approval of the Federal..., 2017; Subprograms of the Federal..., 2025) безусловно сыграло принятие федерального закона от 30.12.2021 № 454-ФЗ «О семеноводстве» (On Seed Production, 2021) и вступление в силу нормативных подзаконных актов к этому закону.

4. Коллекции

Завершая описание сложившегося контура поддержки отечественной селекции и семеноводства (рис. 1), нельзя не сказать о том, что краеугольным камнем генетических исследований и селекции являются коллекции генетических ресурсов растений. Вместе с тем, согласно сложившейся мировой и отечественной практики, содержание биологических коллекций не является предметом прямого инвестирования со стороны рынка. Поэтому крайне важно, что вопрос поддержки биологических коллекций получил особое внимание со стороны государства: в числе запланированных результатов упомянутой выше Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2030 годы – создание и функционирование биоресурсных центров (БРЦ), обеспечивающих формирование, хранение и предоставление образцов коллекций в соответствии с мировыми стандартами. В 2021 году в рамках реализации отдельных мероприятий Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы (II очередь. Биоресурсные коллекции. Шифр лота 2021-1930-ФП5-0009 «Создание и развитие биоресурсных коллекций и центров») был поддержан проект «Национальная сетевая коллекция генетических ресурсов растений для эффективного научно-технологического развития РФ в сфере генетических технологий» (соглашение № 075-15-2021-1050 от 28.09.2021), в результате реализации которого в течение трех лет существенно расширен функционал деятельности с коллекциями генетических ресурсов в свете развития генетических технологий (National Network..., 2021). А в 2022 году вышли Указы Президента Российской Федерации № 44 «О Национальном центре генетических ресурсов растений» и № 45 «О Межведомственной комиссии по вопросам формирования, сохранения и использования коллекций генетических ресурсов растений» от 8 февраля 2022 года (On the National Center..., 2022; On the Interdepartmental Commission..., 2022). В соответствии с Указом № 44 от 08.02.2022 г. Правительство Российской Федерации разработало и утвердило программу развития Национального центра генетических ресурсов растений (On approving the Program..., 2023), целью которой стало формирование условий для развития научной и научно-технической деятельности в сфере генетических ресурсов растений, необходимых для обеспечения научно-технологического развития Российской Федерации и комплексного

решения задач ускоренного развития генетических технологий. И, наконец, 30.11.2024 года принят федеральный закон 428-ФЗ «О биоресурсных центрах и биологических (биоресурсных) коллекциях и о внесении изменений в статью 29 Федерального закона “О животном мире”» (On Bioresource Centers..., 2024; Kabyshev, 2025), который, в том числе, регулирует коллекции генетических ресурсов растений.

5. Цифровизация

Участниками круглого стола также отмечена значимость обеспечения сформировавшегося контура исследования, разработок и внедрения (рис. 1) процессами цифровизации, которые включают как инструменты государственной информационной системы в области генетической информации «Национальная база генетической информации» (ГИС НБГИ), создаваемой в рамках реализации Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2030 годы (один из результатов данной программы – «создание и введение в эксплуатацию государственной информационной системы в области генетической информации «Национальная база генетической информации»» (On approval of the Federal..., 2019), законодательная основа – в федеральном законе 86-ФЗ (On State Regulation..., 2022), а также ее отдельных модулей, создаваемых в рамках программы развития Национального центра генетических ресурсов растений на 2023–2030 годы (On approving the Program..., 2023), так и государственную информационную систему в области семеноводства сельскохозяйственных растений (ГИС «Семеноводство») (On Seed Production, 2021).

6. Нацеленность на новые рынки и технологическое лидерство

Итак, научно-производственная цепочка полного цикла (рис. 1) с 2016 г. стала поступательно на разных этапах опираться на формируемый контур программ и проектов, содействующих наукоемкому развитию отрасли: программу развития НЦГРР (On approving the Program..., 2023), проекты научных центров мирового уровня (World-class research..., 2025a, 2025b, 2025c) и ЦГИМУ (On measures to implement..., 2016; World-class genomic..., 2025a, 2025b), КНТП, реализуемые в рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2017–2030 годы (On approval of the Federal..., 2017; Subprograms of the Federal..., 2025). Чем дальше от начала цепочки, от фундаментальных исследований к производству (рис. 1), тем больше в процессы вовлечен бизнес. Это продиктовано не только условиями указанных программ, но и логикой самих процессов по разработке и внедрению технологий.

Таким образом, параллельно с выполнением Указа Президента Российской Федерации № 350 от 21.07.2016 года, задавшего вектор достижения технологического суверенитета и положившего начало созданию и реализации масштабной ФНТП развития сельского хозяйства, созданы предпосылки для следующего этапа – следую-

щего поручения о достижении технологического лидерства, не только суверенитета. А в 2024 году вышел Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» (On the National Development..., 2024), который задал новый горизонт: технологическое лидерство. Указом установлены среди целевых показателей и задач, выполнение которых характеризует достижение национальной цели «Технологическое лидерство», следующее: «...обеспечение технологической независимости и формирование новых рынков по таким направлениям, как <...> продовольственная безопасность...». В свете тематики круглого стола (о взаимодействии науки и бизнеса) следует обратить внимание на еще один пункт Указа: «...увеличение к 2030 году внутренних затрат на исследования и разработки не менее чем до 2 процентов валового внутреннего продукта, в том числе за счет увеличения инвестиций со стороны частного бизнеса на эти цели не менее чем в два раза» (On the National Development..., 2024). Следовательно, сформированный в период 2016–2024 гг. контур для взаимодействия науки и бизнеса в общем деле достижения технологического суверенитета в сфере селекции и семеноводства (рис. 1) теперь скреплен новыми поручениями и задачей достижения технологического лидерства, для чего требуется еще более тесное взаимодействие науки и бизнеса.

7. Вызовы и барьеры

Рассматривая беспрецедентные меры, благодаря которым на сегодняшний день в структуре государственных программ и проектов поддержкой охвачены все этапы научно-технологической цепочки, направленной на технологическое лидерство России в сфере селекции растений и семеноводства (рис. 1), участники Круглого стола (участники, а также вовлеченность представляемых ими организаций в программы и проекты по профилю темы круглого стола представлены в таблице) обсудили, что остается барьером для эффективной трансформа-

- ции передовых фундаментальных знаний биотехнологии, генетики, геномики и селекции растений в технологии, внедряемые в реальный сектор экономики:
- имеют место недостаточная клиент-ориентированность отечественных селекционных учреждений и разное представление о продукте инновационной разработки у науки и у бизнеса;
 - наблюдается дефицит высококвалифицированных кадров для решения научно-технических задач, квалифицированного вспомогательного персонала, а также профессорско-преподавательского состава, осуществляющего подготовку современных кадров для отрасли;
 - бизнес остается по-прежнему ориентированным в основном на вложение в инновационные разработки, которые могут дать быструю отдачу; несмотря на положительную тенденцию у отдельных представителей реального сектора экономики ставить цели, связанные с формированием новых рынков, необходимый горизонт стратегического планирования (на 15–20 лет) в инновационном сегменте рынка АПК отсутствует;
 - при планировании проектов нет четкого выделения задач по технологическому лидерству среди преобладающих задач достижения технологического суверенитета;
 - остается недостаточной поддержка фундаментальных исследований, от которых зависит генерация передовых знаний для дальнейших стратегических разработок;
 - фрагментарность механизмов для междисциплинарного и межведомственного взаимодействия для разработки прорывных технологий;
 - фрагментарность нормативно-правовой базы, отсутствие четкой правовой базы для трансфера, слабая институционализация государственно-частного партнерства для функционирующих в разных правовых режимах организаций, взаимодействующих с целью создания инновационного продукта;
 - неурегулированность в сфере генетических технологий в части нормативных отличий между генно-инженерно-модифицированными трансгенными и редактированными (нетрансгенными) организмами.

Таблица. Выступающие на круглом столе (в алфавитном порядке) и вовлеченность представляемых ими организаций в программы и проекты по профилю темы круглого стола

Table. Speakers at the round table (in alphabetical order) and the involvement of the organizations they represent in programs and projects related to the topic of the round table

	ФИО	Степень, звание, должность, организацию, которую представляет участник, город/регион	Программы, в которых задействованы представленные организации
1	Акимов Михаил Юрьевич	д-р техн. наук, директор, Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина (Тамбовская область)	БРК (National Network..., 2021), ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)
2	Антонец Кирилл Сергеевич	канд. биол. наук, профессор кафедры цитологии и гистологии, Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург)	НЦМУ (World-class research..., 2025a)
3	Аристархов Иван Сергеевич	исполнительный директор, агробиотехнопарк «Кластер Вавилов» (Республика Адыгея)	Учредитель компании участвует в ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)

Таблица. Продолжение

	ФИО	Степень, звание, должность, организацию, которую представляет участник, город/регион	Программы, в которых задействованы представленные организации
4	Берг Людмила Николаевна	д-р юрид. наук, профессор кафедры теории государства и права имени С.С. Алексеева, Уральский государственный юридический университет (Екатеринбург)	эксперт
5	Бутусов Дмитрий Владимирович	директор, Госсорткомиссия, Минсельхоз России (Москва)	эксперт
6	Донник Ирина Михайловна (модератор круглого стола)	д-р с.-х. наук, академик РАН, заместитель директора, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (Москва)	НЦГРП (On the National Center..., 2022; On approving the Program..., 2023), ЦГИМУ (World-class genomic..., 2025a, 2025b), ФНТП (On approval of the Federal..., 2017) – головная научная организация (On amendments to the Decree..., 2023)
7	Елаткин Николай Павлович	канд. биол. наук, врио директора, Федеральный исследовательский центр «Немчиновка» (Московская область)	ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)
8	Карлов Геннадий Ильич	д-р биол. наук, академик РАН, директор, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии	ЦГИМУ (World-class genomic..., 2025a, 2025b), ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)
9	Кочетов Алексей Владимирович	д-р биол. наук, академик РАН, директор, Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск)	ЦГИМУ (World-class genomic..., 2025a, 2025b), ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)
10	Лаврентьева Ирина Владимировна	директор, Дирекция Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2017–2030 годы, Минсельхоз России (Москва)	Дирекция ФНТП (On approval of the Federal..., 2017)
11	Орлова Надежда Владимировна	директор Института аграрных исследований, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва); глава экспертной группы по аграрному образованию компании Иннопрактика (Москва)	эксперт
12	Селионова Марина Ивановна	д-р биол. наук, профессор, проректор, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва)	НЦМУ (World-class research..., 2025a), ЦГИМУ (World-class genomic..., 2025a), ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)
13	Семин Ярослав Константинович	канд. биол. наук, руководитель агробиостанции, компания НПО «Семеноводство Кубани», Краснодарский край	ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)
14	Солдатенко Алексей Васильевич	д-р с.-х. наук, академик РАН, директор, Федеральный научный центр овощеводства (Московская область)	НЦМУ (World-class research..., 2025b, 2025c), ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)
15	Ухатова Юлия Васильевна	канд. биол. наук, заместитель директора, руководитель Национального центра генетических ресурсов растений, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) (Санкт-Петербург)	БРК (National Network..., 2021), НЦГРП (On the National Center..., 2022; On approving the Program..., 2023), НЦМУ (World-class research..., 2025a), ФНТП (Subprograms of the Federal..., 2025)
16	Хлесткина Елена Константиновна (модератор и организатор круглого стола)	д-р биол. наук, член-корреспондент РАН, директор, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР) (Санкт-Петербург); руководитель научного направления «Биология и биотехнология растений», Научно-технологический университет «Сириус» (Краснодарский край)	Организатор круглого стола

8. Резолюция

Круглый стол отмечает предпринятые государством беспрецедентные меры, благодаря которым на сегодняшний день в структуре государственных программ и проектов поддержкой охвачены все этапы научно-технологической цепочки в сфере селекции растений и семеноводства (рис. 1; разделы №№ 1–6 настоящей статьи), произошли существенные позитивные сдвиги в достижении технологического суверенитета, созданы благоприятные условия для достижения технологического лидерства.

Для ускорения трансформации передовых фундаментальных знаний биотехнологии, генетики, геномики и селекции растений в технологии, внедряемые в реальном секторе экономики, для создания благоприятной среды для технологических прорывов на рынке АПК Круглый стол отмечает:

1. Значимость доработки целостного и гибкого нормативного контура, стимулирующего технологическое развитие в сфере АПК, в том числе стимулирующего развитие цифровых и генетических технологий.

2. Значимость создания целостного контура информационной поддержки в сфере генетики, селекции и семеноводства за счет функциональной интегрированности государственных информационных систем ГИС «Семено-

водство» и ГИС «НБГИ».

2. Необходимость преодоления дефицита кадров, наблюдаемого во всех организациях (независимо от формы собственности) в отрасли.

3. Значимость усиления поддержки фундаментальных исследований, в том числе междисциплинарных, важных для развития отрасли.

4. Необходимость четкого выделения задач по технологическому лидерству при планировании проектов прикладного характера.

5. Значимость создания горизонта стратегического планирования в инновационном сегменте рынка АПК минимум на 15–20 лет.

6. Необходимость больше внимания уделять промышленным (производственным) испытаниям во всех агроэкологических зонах.

7. Значение формирования доверия между представителями науки и бизнеса, объединяющими свои усилия в решении общих задач достижения технологического суверенитета и технологического лидерства.

Круглый стол предлагает проведение обсуждения вопросов по теме «Технологическое лидерство России в сфере селекции растений: наука и бизнес как единый организм» на регулярной основе (рис. 2).



Рис. 2. Фото участников круглого стола «Технологическое лидерство России в сфере селекции растений: наука и бизнес как единый организм» (13 ноября 2025 года, Сириус).

Fig. 2. Participants of the roundtable discussion “Russia’s Technological Leadership in Plant Breeding: Science and Business as a Single Organism” (November 13, 2025, Sirius)

References / Литература

- Kabyshev S.V. Biological (bioresource) collections in a constitutional dimension. *Lex russica*. 2025;78(7):9-19. [in Russian] (Кабышев С.В. Биологические (биоресурсные) коллекции в конституционном измерении. *Lex russica* (Русский закон). 2025;78(7):9-19). DOI: [10.17803/1729-5920.2025.224.7.009-019](https://doi.org/10.17803/1729-5920.2025.224.7.009-019)
- Khlestkina E.K., Gavrilenko T.A., Chukhina I.G., Gekht M.A., Antonova O. Yu., Ukhatoeva Yu.V. Genetic Passports: Science for the Economy. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2025;8(2):63-79. [in Russian] (Хлесткина Е.К., Гавриленко Т.А., Чухина И.Г., Гехт М.А., Антонова О.Ю., Ухатова Ю.В. Генетические паспорта: наука – экономике. *Биотехнология и селекция растений*. 2025;8(2):63-79). DOI: [10.30901/2658-6266-2025-2-05](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2025-2-05)
- National Network Collection of Plant Genetic Resources for Effective Scientific and Technological Development of the Russian Federation in the Field of Genetic Technologies. Project (agreement No. 075-15-2021-1050 dated September 28, 2021) supported by the results of the competition of the Ministry of Education and Science of Russia for the provision of grants in the form of a subsidy from the federal budget to scientific organizations and educational organizations of higher education for the implementation of certain activities of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Genetic Technologies for 2019–2027. Stage II. Bioresource collections. Lot code 2021-1930-FP5-0009 Creation and development of bioresource collections and centers (Natsional'naya setevaya kolleksiya geneticheskikh resursov rasteniy dlya effektivnogo nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya RF v sfere geneticheskikh tekhnologiy. Proekt (soglasheniye № 075-15-2021-1050 ot 28.09.2021), podderzhannyy po itogam konkursa Minobrnauki Rossii na predostavleniye grantov v forme subsidii iz federal'nogo byudzheta nauchnym organizatsiyam i obrazovatel'nyim organizatsiyam vysshego obrazovaniya na realizatsiyu otdel'nykh meropriyatiy Federal'noy nauchno-tekhnicheskoy programmy razvitiya geneticheskikh tekhnologiy na 2019–2027 gody. II ochered'. Bioresursnyye kolleksii. Shifr lota 2021-1930-FP5-0009 Sozdaniye i razvitiye bioresursnykh kolleksii i tsentrov). *N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)*: [website]. 2021. [in Russian] (Национальная сетевая коллекция генетических ресурсов растений для эффективного научно-технологического развития РФ в сфере генетических технологий. Проект (соглашение № 075-15-2021-1050 от 28.09.2021), поддержанный по итогам конкурса Минобрнауки России на предоставление грантов в форме субсидии из федерального бюджета научным организациям и образовательным организациям высшего образования на реализацию отдельных мероприятий Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы. II очередь. Биоресурсные коллекции. Шифр лота 2021-1930-ФП5-0009 Создание и развитие биоресурсных коллекций и центров. *Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)*: [сайт]. 2021. URL: <https://www.vir.nw.ru/proekty-i-programmy/#1639119500517-983cc6e1-14db> [дата обращения: 14.11.2025])
- On Amendments to Certain Acts of the President of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 687 of December 3, 2021. *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2021. [in Russian] (О внесении изменений в некоторые акты Президента Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 03.12.2021 № 687. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2021). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202112030018> [дата обращения: 14.11.2025]
- On amendments to the Decree of the President of the Russian Federation No. 350 of July 21, 2016 On measures to implement the state scientific and technical policy in the interests of the development of agriculture, to the composition of the council for the implementation of the Federal scientific and technical program for the development of agriculture for 2017–2030 and to the composition of the presidium of this council, approved by the Decree of the President of the Russian Federation No. 528 of August 25, 2020: Decree of the President of the Russian Federation No. 257 of April 10, 2023: (O vnesenii izmeneniy v Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21 iyulya 2016 g. № 350 O merakh po realizatsii gosudarstvennoy nauchno-tekhnicheskoy politiki v interesakh razvitiya sel'skogo khozyaystva, v sostav sovetu po realizatsii Federal'noy nauchno-tekhnicheskoy programmy razvitiya sel'skogo khozyaystva na 2017–2030 gody i v sostav prezidiuma etogo sovetu, utverzhdenyye Ukazom Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 25 avgusta 2020 g. № 528: Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 10.04.2023 № 257). *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2023. [in Russian] (О внесении изменений в Указ Президента Российской Федерации № 350 от 21 июля 2016 г. О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства, в состав совета по реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы и в состав президиума этого совета, утвержденные Указом Президента Российской Федерации от 25 августа 2020 г. № 528: Указ Президента Российской Федерации от 10.04.2023 № 257). *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2023). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202304100003> [дата обращения: 14.11.2025]
- On approval of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017–2025. Resolution of the Government of the Russian Federation № 996 of 25.08.2017. *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2017. [in Russian] (Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2017 № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы». *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2017). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201708300023> [дата обращения: 14.11.2025]
- On approval of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Genetic Technologies for 2019–2030: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 479 of April 22, 2019 (Ob utverzhdenii Federal'noy nauchno-tekhnicheskoy programmy razvitiya geneticheskikh tekhnologiy na 2019–2027 gody: Postanovleniye razvitiya Rossiyskoy Federatsii № 479 ot 22.04.2019 g.). *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2019. [in Russian] (Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы: Постановление Правительства Российской Федерации № 479 от 22.04.2019 г. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2019). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201904230021> [дата обращения: 14.11.2025]
- On approving the Program of development of the National Center for Plant Genetic Resources for 2023-2030 (Ob utverzhdenii Programmy razvitiya Natsional'nogo tsentra geneticheskikh resursov rasteniy na 2023–2030 gody): Order of the Government of the Russian Federation No. 2496-p dated September 16, 2023. *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2023. [in Russian] (Об утверждении Программы развития Национального центра генетических ресурсов растений на 2023–2030 годы: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16.09.2023 № 2496-р. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2023). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202309190026?ysclid=mau4c5d96m383812177> [дата обращения: 14.11.2025].
- On Bioresource Centers and Biological (Bioresource) Collections and on Amendments to Article 29 of the Federal Law On the Animal World. Federal Law No. 428-FZ of November 30, 2024 (O bioresursnykh tsentrakh i biologicheskikh (bioresursnykh) kolleksiyakh i o vnesenii izmeneniy v stat'yu 29 Federal'nogo zakona O zhivotnom mire. Federal'nyi zakon № 428-FZ ot 30.11.2024). *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2024. [in Russian] (О биоресурсных центрах и биологических (биоресурсных) коллекциях и о внесении изменений в статью 29 Федерального закона О животном мире. Федеральный закон № 428-ФЗ от 30.11.2024. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2024). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411300018> [дата обращения: 14.11.2025]
- On measures to implement the state scientific and technical policy

- in the interests of agricultural development: Decree of the President of the Russian Federation dated July 21, 2016 No. 350. *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2016. [in Russian] (О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства: Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2016 № 350. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2016). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201607220024> [дата обращения: 14.11.2025]
- On Seed Production. Federal Law No. 454-FZ of December 30, 2021 (O semenovodstve. Federal'nyi zakon No. 454-FZ ot 30.12.2021). *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2021. [in Russian] (О семеноводстве. Федеральный закон № 454-ФЗ от 30.12.2021) *Официальный интернет-портал правовых актов*. 2021). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112300119> [дата обращения: 14.11.2025]
- On State Regulation in the Field of Genetic Engineering Activities. Federal Law No. 86-FZ of July 5, 1996 (latest revision). 2022. *Konsultant Plus* [in Russian] (О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности. Федеральный закон № 86-ФЗ от 05.07.1996 (последняя редакция). 2022). *Консультант Плюс*. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10944/ [дата обращения: 14.11.2025]
- On the development of genetic technologies in the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation of November 28, 2018. No. 680 (O razvitiy geneticheskikh tekhnologiy v Rossiyskoy Federatsii: Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 28.11.2018 g. № 680). *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2018. [in Russian] (О развитии генетических технологий в Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 28.11.2018 г. № 680. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2018). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001201811280061> [дата обращения: 14.11.2025]
- On the Interdepartmental Commission on the Formation, Preservation and Use of Collections of Plant Genetic Resources. Decree of the President of the Russian Federation No. 45 of February 8, 2022 (O Mezhdomstvennoy komissii po voprosam formirovaniya, sokhraneniya i ispolzovaniya kollektsey geneticheskikh resursov rasteniy. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii № 45 ot 08.02.2022). *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2022. [in Russian] (Указ Президента Российской Федерации № 45 от 08.02.2022 «О Межведомственной комиссии по вопросам формирования, сохранения и использования коллекций генетических ресурсов растений». *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2022). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202202080015> [дата обращения: 14.11.2025]
- On the National Center for Plant Genetic Resources (O Natsionalnom tsentre geneticheskikh resursov rasteniy): Decree of the President of the Russian Federation No. 44 dated February 8, 2022. *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2022. [in Russian] (О Национальном центре генетических ресурсов растений: Указ Президента Российской Федерации от 08.02.2022 № 44. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2022). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202202080014> [дата обращения: 14.11.2025]
- On the National Development Goals of the Russian Federation for the Period up to 2030 and for the Perspective up to 2036: Decree of the President of the Russian Federation No. 309 dated May 07, 2024. (O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda: Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii № 309 ot 07.05.2024). *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2024. [in Russian] (О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента Российской Федерации № 309 от 07.05.2024 г. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2024). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202405070015> [дата обращения: 14.11.2025]
- On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation (O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii): Decree of the President of the Russian Federation No. 145 dated February 28, 2024. *The official internet-portal of legal information (Russian Federation)*. 2024. [in Russian] (О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации № 145 от 28.02.2024. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2024). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003> [дата обращения: 14.11.2025]
- Subprograms of the Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture of the Russian Federation for 2017–2030 (Podprogrammy Federal'noy nauchno-tekhnicheskoy programmy razvitiya sel'skogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii na 2017–2030 gody). *Federal Scientific and Technical Program for the Development of Agriculture for 2017–2030 = Federal'naya nauchno-tekhnicheskaya programma razvitiya sel'skogo khozyaystva na 2017–2030 gody*: [website]. 2025. [in Russian] (Подпрограммы Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства Российской Федерации на 2017–2030 годы. *Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы*: [сайт]. 2025). URL: <https://фнтп.рф/subprogramms> [дата обращения: 14.11.2025]
- World-class genomic research centers (2025–2030) (Tsentry genomnykh issledovaniy mirovogo urovnya perioda 2025–2030). *Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. Federal State Budgetary Institution «Directorate of Scientific and Technical Progress» = Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossiyskoy Federatsii. FGBU «Direktsiya NTP»*: [website]. 2025a. (Центры геномных исследований мирового уровня периода 2025–2030. *Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. ФГБУ «Дирекция НТП»*: [сайт]. 2025a). URL: <https://gentech.ntp.ru/tsentry-genomnykh-issledovaniy-mirovogo-urovnya-period-2025-2030/> [дата обращения: 14.11.2025]
- World-class genomic research centers for the period 2019–2024 (Tsentry genomnykh issledovaniy mirovogo urovnya perioda 2019–2024). *World-class genomic research centers = Tsentry genomnykh issledovaniy mirovogo urovnya*: [website]. 2025b. [in Russian] (Центры геномных исследований мирового уровня периода 2019–2024. *Центры геномных исследований мирового уровня*: [сайт]. 2025b). URL: <https://nrckigc.ru/centers> [дата обращения: 14.11.2025]
- World-class research center «Agrotechnology for Future». *Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy*: [website]. 2025a. [in Russian] (Научный центр мирового уровня «Агротехнологии будущего». *Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева*: [сайт]. 2025a). URL: <https://www.timacad.ru/science/nauchnyi-tsentr-mirovogo-urovnia-agrotekhnologii-budushchego> [дата обращения: 14.11.2025]
- World-class research center “Center for Modern Breeding of Agricultural Plants” (Nauchnyy tsentr mirovogo urovnya “Tsentr sovremennoy selektsii sel'skokhozyaystvennykh rasteniy”). *Federal Scientific Vegetable Center = Federal'nyi nauchnyi tsentr ovoshchevodstva*: [website]. 2025b. [in Russian] (Научный центр мирового уровня «Центр современной селекции сельскохозяйственных растений». *Федеральный научный центр овощеводства*: [сайт]. 2025b). URL: <https://vniissok.ru/konsorcium/> [дата обращения: 14.11.2025]
- World-class research centers in priority areas of scientific and technological development (Nauchnyye tsentry mirovogo urovnya po prioritetyam napravleniy nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya). *Science.ru: The official website of the Decade of Science and Technology in Russia = Nauka.ru: ofitsial'nyi sayt Desyatiletiya nauki i tekhnologii v Rossii*. 2025c. [in Russian] (Научные центры мирового уровня по приоритетным направлениям научно-технологического развития. *Наука.рф: официальный сайт Десятилетия науки и технологий в России*. 2025c). URL: <https://наука.рф/news/otobrazy-10-nauchnykh-tsentrov-mirovogo-urovnya/> [дата обращения: 14.11.2025]

Информация об авторах

Елена Константиновна Хлесткина, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, директор, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Юлия Васильевна Ухатова, кандидат биологических наук, заместитель директора, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44; Научно-технологический университет «Сириус», Научный центр генетики и наук о жизни, 354340 Россия, Краснодарский край, Федеральная территория «Сириус», Олимпийский пр., 1, y.ukhatova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9366-0216>

Ирина Михайловна Донник, доктор биологических наук, профессор, академик РАН, помощник президента Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», 117218 Россия, Москва, Нахимовский пр-т, 36, корп. 1, ktqrjp7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8349-3004>

Information about the authors

Elena K. Khlestkina, Dr. Sci. (Biology), Corresponding Member of the RAS, Director, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Yulia V. Ukhatova, Cand. Sci. (Biology), Deputy Director, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg, 190000 Russia; Sirius University of Science and Technology, Scientific Center for Genetics and Life Sciences, 1, Olympic Avenue, Sirius Federal Territory, Krasnodar Region, 354340 Russia, y.ukhatova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9366-0216>

Irina M. Donnik, Dr. Sc. (Biology), Prof., Academician of the RAS, assistant to the president of the Scientific Research Institute for System Analysis of the National Research Centre “Kurchatov Institute”, 36/1, Nakhimovsky Avenue, Moscow, 117218 Russia, ktqrjp7@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8349-3004>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 14.11.2025; одобрена после рецензирования 23.11.2025; принята к публикации 28.11.2025.

The article was submitted on 14.11.2025; approved after reviewing on 23.11.2025; accepted for publication on 28.11.2025.