

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ**

от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г. № \_\_\_\_\_

МОСКВА

**Об утверждении Федеральной научно-технической программы  
развития генетических технологий на 2019-2027 годы**

В целях реализации Указа Президента Российской Федерации от \_\_\_\_\_ 2018 г. № \_\_\_\_\_ "О развитии генетических технологий в Российской Федерации" Правительство Российской Федерации **постановляет**:

1. Утвердить прилагаемую Федеральную научно-техническую программу развития генетических технологий на 2019 - 2027 годы.

2. Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, федеральному государственному бюджетному учреждению Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» и другим заинтересованным федеральным органам исполнительной власти представлять в Правительство Российской Федерации начиная с 2020 года ежегодно, до 25 марта года, следующего за отчетным, доклад о ходе реализации Программы, утвержденной настоящим постановлением.

Председатель Правительства  
Российской Федерации

Д. Медведев

УТВЕРЖДЕНА  
постановлением Правительства  
Российской Федерации  
от 2018 г. №

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА  
РАЗВИТИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ  
НА 2019-2027 ГОДЫ**

**ПАСПОРТ**

федеральной научно-технической программы развития генетических  
технологий на 2019-2027 годы

Наименование Программы	Федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019-2027 годы (далее – Программа)
Основание для разработки Программы	Поручение Президента Российской Федерации от _____ № _____
Заказчик-координатор	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Ответственные исполнители Программы	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Министерство здравоохранения Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Федеральное медико- биологическое агентство, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному

	<p>надзору, федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская академия наук», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»</p>
Головная научная организация	Федеральное государственное бюджетное учреждение Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
Основная цель Программы	<p>комплексное решение задач ускоренного развития генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования, разработка биологических препаратов, диагностических систем и иммунобиологических средств для сферы здравоохранения, биотехнологий для сельского хозяйства и промышленности, а также совершенствование мер предупреждения чрезвычайных ситуаций биологического характера и контроля в этой области.</p>
Основные задачи Программы	- снизить критическую зависимость российской науки от иностранных баз генетических и биологических данных, иностранного специализированного программного обеспечения и приборов;

- развить кадровый потенциал отечественной науки и высокопрофессиональные компетенции исследователей в области генетических технологий;
- сформировать сеть лабораторий, ведущих исследования по ключевым направлениям в области развития генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования;
- создать национальный биоресурсный центр микроорганизмов биотехнологического назначения и центры технической поддержки исследований, в области генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования.

Сроки реализации

2019-2027 годы

Программы

Объемы и источники финансирования

I этап на 2019-2022 годы – 82,7 млрд. рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета – 67,7 млрд. рублей; за счет средств внебюджетных источников – 15,0 млрд. рублей.

II этап на 2023-2027 годы – 137,8 млрд. рублей, в том числе за счет средств федерального бюджета – 117,8 млрд. рублей; за счет средств внебюджетных источников – 20,0 млрд. рублей.

Объем и источники финансирования ежегодно уточняются при формировании федерального

бюджета на соответствующий год и плановый период.

Важнейшие целевые индикаторы и показатели

- увеличение доли России в мировом объеме научно-технической деятельности в области генетических технологий не менее чем до 1 процента;
- разработка не менее 30 генетических технологий направленного действия для редактирования важнейших хозяйственно-значимых организмов (растения, животные, микроорганизмы), а также культур клеток человека;
- разработка не менее 20 генетических технологий, обеспечивающих редактирование генов-мишеней, ассоциированных с патологическими процессами и генетическими заболеваниями человека;
- создание на основе генетических технологий не менее 25 высокочувствительных средств полевой и лабораторной диагностики патогенов для оперативного реагирования на биологические угрозы.

Целевые индикаторы и показатели Программы приведены в Приложении №1 к Программе.

Ожидаемые результаты реализации Программы

- технологическая база и кадровый потенциал мирового уровня, включая сеть лабораторий, центры технической поддержки исследований и центры развития компетенций, реализующие принципы инженерных подходов для

биологических систем в области генетических технологий;

- высокопродуктивные линии, сорта, породы сельскохозяйственных растений и животных, созданные на основе генетических технологий, устойчивые к неблагоприятным условиям окружающей среды и болезням, обладающие улучшенными пищевыми и технологическими свойствами;

- модели заболеваний человека на основе лабораторных животных или культур клеток, полученных с помощью генетических технологий;

- генетические технологии, обеспечивающие создание высокоэффективных штаммов-микроорганизмов (микробных консорциумов) – продуцентов аминокислот, ферментов, витаминов и других;

- биоинформационные и генетические базы данных, основные реагенты и программные продукты, а также прототипы отечественного оборудования, обеспечивающие технологическую независимость Российской Федерации.

Управление  
реализацией  
Программы и контроль  
за ее выполнением

- осуществляет заказчик-координатор Программы, совет по реализации Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019 - 2027 годы и головная научная организация.

## I. Состояние развития генетических технологий в Российской Федерации

В последние годы в мировой медико-биологической науке на основе генетических технологий нового поколения идут активные разработки средств лечения ВИЧ и других инфекций, ранее неизлечимых, наследственных и приобретенных патологий. В сельском хозяйстве создаются устойчивые к болезням и климатическим условиям сорта растений, породы животных с высокой продуктивностью, агрохимикаты биологического происхождения, принципиально новые средства контроля качества сельскохозяйственной продукции. Генетические технологии многократно повышают эффективность фундаментальных и прикладных научных исследований в области живых систем, разработки биоматериалов и создания технологий восстановления нарушенных экосистем.

Российская наука способна оперативно воспринять успешный мировой опыт и обеспечить нашей стране лидирующие позиции в применении новых технологий. В России сформированы заделы по большинству генетических технологий, в том числе в области генетического редактирования. Наличие биоресурсных коллекций, крупных научно-исследовательских центров с научными кадрами высокой квалификации обеспечат основу для проведения научных работ любого уровня сложности. В ведущих университетах и научно-исследовательских институтах осуществляются разработки технологий генетического редактирования: федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», автономной некоммерческой образовательной организации высшего профессионального образования «Сколковский институт науки и технологий», федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации, федеральном государственном учреждении «Федеральный исследовательский центр

«Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук, федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук, федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук, федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», федеральном бюджетном учреждении науки «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, федеральном государственном учреждении науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека», федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта Российской академии наук, федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук и других.

Эти организации обладают научными заделами в применении генетических технологий и являются ведущими исследовательскими центрами России и Евразийского региона. ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт» располагает уникальной инфраструктурой и многолетним опытом в области биотехнологии и генетических исследований.

Собственные научно-исследовательские и опытно-конструкторские программы в области генетических технологий развивают отечественные компании, такие как: закрытое акционерное общество «Биокад», научно-производственное объединение «СибЭнзим», группа «Мираторг», общество с ограниченной ответственностью «Группа Компаний «Русагро» и другие.

Мониторинг и анализ развития национальных программ в США, Китае и Европе показывают динамику ежегодного роста инвестиций в развитие генетических технологий в размере 14-18% на период до 2022 года. По



состоянию на конец 2017 года мировой объем инвестиций в технологии генетического редактирования составил около 3,7 млрд. долларов США, из которых на долю США пришлось 40%. Среди европейских стран, инвестирующих в отрасль, можно выделить Францию, Германию, Данию, а также Швейцарию и Швецию. Ожидается, что наиболее быстрорастущими биотехнологическими рынками в ближайшие 5 лет станут страны Азиатско-Тихоокеанского региона, в частности Китай и Индия. Например, в Китае планируется за ближайшие годы потратить на широкомасштабное внедрение данных технологий около 3 млрд. долларов США.

Вложения в развитие генетических технологий привели к экспоненциальному росту рынка в данной области во всех развитых странах. На сегодняшний день: рынок технологий (включающий молекулярный инструментарий) составляет около 21 млрд. долларов США, рынок аппаратно-программной инфраструктуры для их применения – около 230 млрд. долларов США. Начиная с 2020 года ожидается рост на 3-5% в год рынка труда в области генетических технологий.

Прогнозируемые объемы рынков в области медицины и здоровьесбережения достигнут 2,8 трлн. долларов США к 2020 году, а в агропромышленной области – 9,3 трлн. долларов США к 2025 году.

Доля России в общем объеме мирового рынка обращения генетических технологий сегодня критически мала. Отечественные исследования и разработки в области генетических технологий не предоставляют необходимых решений для рынка, в результате чего большинство акцепторных отраслей импортируют необходимую продукцию. Так, доля российского импорта аминокислот составляет 70%, ферментов – 75%, антибиотиков – 55%. Технологическую зависимость усугубляет слабое развитие таких направлений генетических технологий, как создание молекулярных инструментов редактирования ДНК, конструирование регуляторных сетей, а также других аспектов синтетической биологии. Кроме этого, в России сегодня практически отсутствуют компетенции создания

продуктовых решений из результатов исследований и разработок в области генетических технологий.

Таким образом, для качественного изменения сложившейся ситуации необходимо увеличить количество отечественных лабораторий и исследовательских центров, реализующих принципы инженерных подходов для биологических систем. Необходимо нарастить объем разработок в области генетических технологий, ориентированных на потребности не только российского, но и мирового рынка; подготовить кадры; разработать отечественное оборудование и информационные ресурсы для обеспечения работы в области генетических технологий.

Развитие науки в области генетических технологий сформирует принципиально новые научно-технологические решения в интересах национальной экономики, основанные, в том числе, на природоподобных технологиях согласно Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

## II. Цель Программы

Программа разработана во исполнение Федерального закона от 05 июля 1996 г. № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента от 01 декабря 2016 г. № 642, Указа Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», иных нормативных правовых актов.

Основной целью Программы является комплексное решение задач ускоренного развития генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования, разработка биологических препаратов, диагностических систем и иммунобиологических средств для сферы здравоохранения, биотехнологий для сельского хозяйства и промышленности, а также совершенствование мер предупреждения чрезвычайных ситуаций биологического характера и контроля в этой области.

Исходя из задач, предусмотренных Стратегией научно-технического развития Российской Федерации, Программой определены следующие направления, базирующиеся на развитии генетических технологий:

#### 1. Биобезопасность и обеспечение технологической независимости

Будут разработаны высокочувствительные средства полевой и лабораторной диагностики патогенов, идентификации генетически модифицированных организмов и выявления факторов лекарственной устойчивости микроорганизмов; создана приборная база для молекулярно-генетических исследований и системы оперативного реагирования на биологические угрозы; обеспечен доступ к биоинформационным ресурсам и контроль технологий двойного назначения.

#### 2. Генетические технологии для развития агроиндустрии

Применение генетических технологий позволит в короткие сроки создать высокопродуктивные сорта и породы сельскохозяйственных растений и животных, устойчивые к неблагоприятным условиям окружающей среды и болезням, обладающие повышенной продуктивностью, улучшенными пищевыми и технологическими свойствами, что обеспечит рост конкурентоспособности российской продукции на мировых рынках.

#### 3. Генетические технологии для биомедицины

Разработка геномных редакторов и систем доставки позволит избирательно активировать, модифицировать или выключать гены-мишени, ассоциированные с патологическими процессами и генетическими заболеваниями, создавать лекарства нового поколения, направленно изменять

клетки иммунной системы для борьбы с инфекциями. В результате повысится качество жизни человека и снизится урон обществу от социально-значимых заболеваний.

#### 4. Генетические технологии для промышленной микробиологии

Будут созданы высокоэффективные штаммы-продуценты незаменимых аминокислот, ферментов, витаминов и микробные консорциумы для применения в пищевой промышленности, производстве сбалансированных по составу кормов, для добычи полезных ископаемых, биоремедиации и переработки отходов. Новые технологии позволят перейти к интенсивному развитию биотехнологической промышленности, в том числе на основе природоподобных технологий.

### III. Направления развития Программы

#### 1. Биобезопасность и обеспечение технологической независимости

Глобализация, рост международной торговли, высокая мобильность населения, а также иные тенденции, привели к обострению угрозы распространения инфекционных заболеваний с пандемическим потенциалом, причиняющих социальный и экономический ущерб. Появляются новые типы опасных патогенов, прежние инфекции становятся устойчивыми к действию противомикробных и противовирусных препаратов. Снизились технологические барьеры для создания высокотехнологичных образцов биологического оружия, направленного на долговременное негативное воздействие на человека, сельскохозяйственных животных и растений, а также на биоценозы в целом.

Важнейшей задачей является обеспечение безопасности применения результатов биотехнологических исследований. Необходима система контроля за деятельностью компаний, вовлеченных в такие исследования, а также оценка рисков в сфере использования генетических технологий. Требуется

разработка информационной базы о проведенных генетических коррекциях, обеспечение паспортизации генетически измененных организмов.

В вопросах биологической безопасности необходим постоянный мониторинг угроз в медико-социальной и технологической сферах, а также в части применения биотехнологий в сельском хозяйстве. Постоянный доступ к международным хранилищам информации, создание собственных баз данных, позволит активизировать разработки в области программного обеспечения по расчету генетических мишеней, сбору и анализу данных большого объема.

Целью данного направления развития Программы является создание системы прогнозирования, предупреждения и быстрого реагирования на возникающие угрозы, рациональное регулирование доступа к биоинформационным ресурсам и оборота технологий двойного назначения.

1. К основным разделам направления развития Программы «Биобезопасность и обеспечение технологической независимости» относятся:

- создание отечественных биоинформационных и генетических баз данных;
- развитие средств лабораторной и экспресс-диагностики патогенов, в том числе генетически измененных;
- развитие иммунобиологии для создания средств профилактики инфекционных болезней;
- развитие отечественной приборной базы;
- разработка программного обеспечения для прогнозирования, оперативной оценки ситуации и принятия решений.

Проведение в рамках Программы работ по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации – противодействие биогенным угрозам и биотерроризму позволит обеспечить:

- создание отечественных биоинформационных и генетических баз данных;

- создание национального интерактивного каталога патогенных микроорганизмов и биотоксинов, значимых для биологической безопасности;
- разработку методов идентификации биологических агентов в окружающей среде, основанных на применении искусственных и комбинированных молекулярных сенсорных систем;
- развитие отечественной приборной базы для работ в области генетических технологий;
- формирование национальной системы раннего выявления и реагирования на угрозы биологической безопасности, вызванные генетически измененными микроорганизмами;
- создание системы мер обеспечения безопасности применения технологий генетического редактирования;
- создание системы мониторинга и всесторонней оценки исследований и технологий, разрабатываемых ведущими организациями зарубежных государств.

В краткосрочной перспективе (3-5 лет) будут получены следующие результаты:

- создана генетическая база данных биологических объектов, содержащая геномные данные не менее чем 2500 организмов;
- разработаны не менее 2-х технологий экспресс-диагностики и раннего выявления целевых генетических структур;
- на основе генно-инженерных методологий созданы не менее 5-ти новых вакцин против опасных инфекций;
- разработаны не менее 4-х методов экспресс-диагностики опасных патогенов, выделяемых при вспышках заболеваний;
- разработаны не менее 2-х препаратов для преодоления лекарственной устойчивости патогенов;
- разработан прототип прибора для высокопроизводительного геномного секвенирования.

## 2. Генетические технологии для развития агроиндустрии

Существующие сорта сельскохозяйственных растений и породы животных получены в результате длительного отбора, направленного на формирование требуемых признаков. Генетические технологии, предполагающие направленное изменение собственных генов растения или животного без внесения чужеродного генетического материала, дают такой же конечный результат, что и классическая селекция, но в 3-5 раз быстрее, поскольку изменения вносятся в один или несколько нужных генов.

Современная сельскохозяйственная отрасль призвана обеспечивать население страны качественным продовольствием, а промышленность – необходимым сырьем.

Целью направления является укрепление продовольственной безопасности России за счет повышения эффективности агропромышленного комплекса, роста конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции на мировых рынках.

К основным разделам направления относятся:

- генетические технологии, применяемые в растениеводстве;
- генетические технологии, применяемые в животноводстве и аквакультуре;
- генетические технологии, применяемые в производстве вакцин для сельскохозяйственных животных.

Проведение в рамках Программы работ по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации – переходу к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству – позволит обеспечить:

- получение новых сортов растений с повышенной устойчивостью к болезням и вредителям, гербицидам, сложным климатическим условиям, обладающих улучшенной пищевой и технологической ценностью, увеличенным сроком хранения продукции;

- создание плантаций быстрорастущих и технических растений как источника сырья для биотехнологической промышленности, в том числе для получения биотоплива и целлюлозы;

- создание пород сельскохозяйственных животных, генетически устойчивых к наиболее распространённым заболеваниям, обладающих повышенной продуктивностью и пищевой ценностью;

- создание вакцин и терапевтических редакторских систем профилактики и лечения заболеваний сельскохозяйственных животных.

В краткосрочной перспективе (3-5 лет) будут получены следующие результаты:

- созданы линии сельскохозяйственных растений (не менее 3-х культур) из перечня основных сельскохозяйственных культур Российской Федерации (пшеница, картофель, сахарная свекла, ячмень и др.), полученные с помощью генетического редактирования и характеризующиеся улучшенными хозяйственно-ценными признаками;

- созданы быстрорастущие породы деревьев и технических растений для плантационного выращивания;

- созданы линии сельскохозяйственных животных, устойчивых к вирусным заболеваниям;

- создан комплекс геномно-эмбриональных технологий получения и тиражирования высокопродуктивных сельскохозяйственных животных, минимизирующий зависимость отечественного животноводства от поставки генетического материала из-за рубежа.

### 3. Генетические технологии для биомедицины

Генетическое редактирование обеспечивает устранение системных нарушений в организме человека и восстановление патологически измененных тканей и органов. Развитие генетических технологий для биомедицины позволяет решать социально-значимые проблемы, связанные с



развитием пандемий, инфекций, ростом числа пациентов с генетически обусловленными заболеваниями, а также с распространением возраст-зависимых заболеваний, позволяет воздействовать на патологические процессы при онкологических и аутоиммунных заболеваниях.

Внесение точных изменений в геном способно придавать клеткам человека устойчивость к вирусам. Появилась возможность целенаправленно выключить рецептор, с помощью которого вирус ВИЧ проникает в клетки иммунной системы. Стала реальностью генетическая коррекция наследственных нарушений метаболизма, свёртываемости крови, заболеваний сетчатки и патологии центральной нервной системы, требующих сегодня пожизненной лекарственной поддержки. Направленное изменение функциональных свойств клеток иммунной системы методами генетического редактирования позволяет приступить к разработке препаратов с высокой эффективностью действия.

Развитие технологий генетического редактирования открыло новые перспективы создания животных моделей заболеваний человека, в том числе так называемую «гуманизацию» – замену генов животного на человеческие аналоги для исследования механизмов развития заболеваний в организме животного. Создание животных – доноров клеток и тканей для трансплантологии внесет существенный вклад в переход к персонализированной медицине и высокотехнологичному здравоохранению, технологиям здоровьесбережения.

Особый вклад в сохранение и укрепление здоровья нации призваны обеспечить технологии генетического редактирования.

Целью направления является разработка генетических технологий для повышения качества жизни человека и эффективного снижения потерь от социально-значимых заболеваний.

К основным разделам направления относятся:

- биоинформатический анализ генетических структур, связанных с патологическими процессами, разработка редакторов и систем доставки,

позволяющих избирательно активировать, модифицировать или выключать гены-мишени;

- создание моделей заболеваний с использованием лабораторных животных или культур клеток;

- противодействие инфекциям, в том числе ретровирусным, при которых происходит встраивание вирусного генетического материала в геном человека;

- редактирование генетических вариантов и дефектов, приводящих к заболеваниям с описанной генетической этиологией;

- модификация клеток иммунной системы при мультигенных патологиях.

Проведение в рамках Программы работ по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации – переход к персонализированной медицине, позволит обеспечить:

- создание генетических редакторов для работы с лабораторными животными, тканями и культурами клеток;

- создание животных и клеточных культур с измененным геномом, которые могут использоваться для моделирования болезней человека;

- разработку методов коррекции патологических состояний путем клеточной или тканевой инженерии;

- создание принципиально новых средств борьбы с лекарственной устойчивостью патогенов;

- нормативно-правовое сопровождение применения генетических технологий в биомедицине.

В краткосрочной перспективе (3-5 лет) будут получены следующие результаты:

- созданы методы генетического редактирования для повышения устойчивости клеток иммунной системы к ВИЧ и вирусным гепатитам;

- созданы не менее двух генотерапевтических препаратов для терапии заболеваний с описанной генетической этиологией;

- созданы животные модели заболеваний человека, связанных с аутоиммунными поражениями и патологиями печени;

- созданы универсальная технологическая платформа для получения человеческих рекомбинатных моноклональных антител, основанная на бактериальных продуцентах, и не менее 5-ти соответствующих препаратов против опасных инфекционных болезней и токсических состояний.

#### 4. Генетические технологии для промышленной микробиологии

Биотехнология является одной из самых динамично развивающихся высокотехнологичных отраслей промышленности, связанной с получением методами микробиологического синтеза различных продуктов для сельского хозяйства, медицины и промышленности, а также с переработкой сырья и отходов производства.

В последние годы в Российской Федерации сложились благоприятные условия для развития промышленной биотехнологии. Рост производства зерна позволил создать собственную сырьевую базу для развития промышленной биотехнологии, которая может обеспечить сельское хозяйство и другие отрасли экономики инновационными продуктами. Эффективность животноводства критически зависит от использования специальных кормовых добавок (незаменимых аминокислот, витаминов, ферментов), добавление которых повышает на 30-40% показатели прироста массы у свиней и птицы. Создание отечественной современной биотехнологической промышленности, базирующейся на сахарах, получаемых путем глубокой переработки зерна, и высокоэффективных штаммах-продуцентах, позволит получать широкий спектр продуктов для животноводства и для химической индустрии.

Применение современных методов генетического редактирования может многократно ускорить процесс создания новых штаммов-продуцентов (микроорганизмов, клеточных культур) или микробных сообществ (микробиомов), конкурентоспособных на мировом уровне.

Целью направления является разработка высокоэффективных технологий получения биотехнологической и пищевой продукции, добычи полезных ископаемых, биоремедиации, перехода к экологически чистой и ресурсосберегающей экономике.

К основным разделам направления относятся:

- генетические технологии создания штаммов-продуцентов для промышленной биотехнологии;
- генетические технологии анализа и инженерии микробных консорциумов.

Проведение в рамках Программы работ в области промышленной микробиологии позволит реализовать приоритетные направления научно-технологического развития Российской Федерации, в числе которых переход к экологически чистой и ресурсосберегающей экономике, и обеспечит:

- создание национального биоресурсного центра и генетических баз данных микроорганизмов биотехнологического назначения;
- создание микробных штаммов-продуцентов веществ, востребованных в сельскохозяйственном производстве и химической индустрии (кормовые добавки, антибиотики, органические кислоты, мономеры, биотоплива);
- разработку биотехнологий для добычи полезных ископаемых, переработки отходов и биоремедиации, создания симбиотических растительно-микробных систем, основанных на управлении микробиомами.

В краткосрочной перспективе (3-5 лет) будут получены следующие результаты:

- создан национальный биоресурсный центр промышленных микроорганизмов;
- разработана система генетического редактирования для важнейших групп промышленных микроорганизмов (коринебактерий, бацилл и грибов);
- созданы штаммы-продуценты незаменимых аминокислот;
- разработаны технологии глубокой очистки сточных вод, извлечения цветных металлов и биоремедиации отходов горнодобывающей

промышленности на основе инженерии микробных консорциумов.

#### IV. Механизм реализации Программы

В целях обеспечения реализации Программы Указом Президента Российской Федерации от \_\_\_\_\_ 2018 г. № \_\_\_\_ "О развитии генетических технологий в Российской Федерации" создан постоянно действующий коллегиальный орган – совет по реализации Программы (далее – совет).

Реализация Программы осуществляется заказчиком-координатором, советом, государственными заказчиками - ответственными исполнителями Программы, головной научной организацией, другими организациями, отобранных для участия в реализации Программы на конкурсной основе в порядке, установленном Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, и предусматривает использование комплекса организационных, экономических и правовых мер, необходимых для достижения цели и задач Программы.

Привлечение организаций бизнес сообщества, индустриальных партнеров участников Программы осуществляется, в том числе в рамках государственно-частного партнерства.

В основу механизма реализации Программы заложены следующие принципы:

- консолидация всестороннего опыта и ресурсов для реализации проектов, направленных на развитие генетических технологий в Российской Федерации;

- эффективное использование средств федерального бюджета и средств внебюджетных источников в соответствии с ожидаемыми результатами Программы;

- контроль соблюдения законодательства Российской Федерации на всех этапах реализации Программы.

#### Заказчик-координатор Программы:

- подготавливает положение об управлении реализацией Программы;
- совместно с ответственными исполнителями, разрабатывает планы (комплексный план научных исследований, план системных мер государственной политики, финансовый план) реализации Программы, а также осуществляет выработку предложений в рамках мероприятий Программы и представляет их на рассмотрение и утверждение совета Программы;
- осуществляет оперативное управление и совместно с головной научной организацией мониторинг реализации Программой, сбор информационно-аналитической и статистической информации, а также методическое и организационное обеспечение деятельности участников Программы по подготовке и реализации ее проектов;
- осуществляет нормативное, правовое и методическое обеспечение реализации Программы.

#### Совет:

- утверждает планы (комплексный план научных исследований, план системных мер государственной политики, финансовый план) реализации Программы и тематики проектов по направлениям;
- осуществляет подготовку рекомендаций по более эффективной реализации программных мероприятий с учетом хода реализации Программы и тенденций социально-экономического развития России, выделяемых ресурсов и средств.

#### Ответственные исполнители Программы:

- обеспечивают подготовку и представление в совет Программы предложений об объеме бюджетных ассигнований на исполнение расходных обязательств на очередной финансовый год и плановый период;
- предоставляют материалы о финансовом обеспечении Программы в пределах бюджетных ассигнований и лимитов бюджетных обязательств на цели Программы;

- федеральные органы исполнительной власти, являющиеся ответственными исполнителями Программы, осуществляют подготовку и утверждение ведомственных нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, стимулирующих использование генетических технологий в Российской Федерации, издают и участвуют в создании норм, правил и стандартов, обязательных к применению в предметных областях Программы.

Головная научная организация:

- организует проведение независимой научной экспертизы результатов реализации Программы, анализа эффективности использования имеющегося научно-технического потенциала участников Программы, оценки результативности научно-исследовательских работ, опытно-конструкторских и технологических разработок;

- осуществляет мониторинг и анализ промежуточных и итоговых научных результатов реализации Программы для подготовки рекомендаций совету.

## V. Мероприятия Программы

Достижение цели и решение задач Программы осуществляются путем скоординированного выполнения взаимоувязанных по срокам, ресурсам и источникам финансового обеспечения мероприятий Программы.

Программа реализуется комплексно путем проведения административно-организационных и научных мероприятий, сгруппированных в следующие блоки.

Первый блок: Создание центров геномных исследований, осуществляющих исследования в области генетических технологий:

1.1. Развитие сети биоресурсных коллекций, обеспечивающих сохранение образцов, необходимых для развития генетических технологий, в

том числе технологий генетического редактирования, а также их доступность для исследователей;

1.2. Создание сети лабораторий как составной части центров геномных исследований, проведение на их базе фундаментальных и поисковых исследований по ключевым направлениям развития генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования;

1.3. Создание центров технической поддержки исследований в области генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования (включая национальный биоресурсный центр промышленных микроорганизмов, национальный интерактивный каталог патогенных микроорганизмов и биотоксинов и других).

Второй блок: Проведение прикладных научных исследований в области генетических технологий и их коммерциализация:

2.1. Поддержка проектов организации высокотехнологичного производства на основе разработанных генетических технологий, выполняемых совместно производственными предприятиями и высшими учебными заведениями или научными учреждениями;

2.2. Разработка отечественного научного оборудования, приборов и базовых реактивов для проведения исследований в области генетических технологий.

Третий блок: Подготовка кадров по направлениям Программы:

3.1. Создание и развитие центров развития компетенций, осуществляющих мероприятия по подготовке и переподготовке кадров, включая модернизацию и разработку новых образовательных программ по направлениям Программы;

3.2. Поддержка стажировок молодых исследователей в ведущих научных и образовательных центрах страны и мира;

3.3. Организация и проведение молодежных научных конференций и школ;

3.4. Поддержка коммерчески ориентированных научно-технических



проектов молодых исследователей (стимулирование создания новых и поддержка существующих малых инновационных предприятий по направлениям Программы);

3.5. Создание условий для реализации творческого потенциала молодых специалистов, их привлечения и закрепления в областях разработки и применения генетических технологий, осуществление мер социальной поддержки.

Четвертый блок: Информационно-методическое обеспечение развития генетических технологий:

4.1. Развитие информационной инфраструктуры хранения и передачи новых знаний, создание информационно-аналитических центров, современных аналитических систем и научно-методической базы;

4.2. Совершенствование законодательства Российской Федерации в сфере генетических технологий. Гармонизация нормативно-правовой базы Российской Федерации, ЕврАзЭС и других стран в сфере регулирования обращения генетических технологий;

4.3. Создание защищенного контура информационной инфраструктуры для обеспечения биобезопасности и рационального регулирования доступа к создаваемым ресурсам;

4.4. Оцифровка образцов биоресурсных коллекций, необходимых для развития генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования.

Пятый блок: Управление Программой:

5.1. Организационно-техническое, включая экспертное, сопровождение и мониторинг мероприятий Программы;

5.2. Информирование о ходе реализации Программы представителей бизнеса, научного сообщества и широкой общественности.

## VI. Срок и этапы реализации Программы

Срок реализации Программы – 2019-2027 годы.

Выполнение Программы предусматривается в 2 этапа:

I этап (2019-2022 годы) предусматривает:

- формирование сети лабораторий, с учетом задач пространственного развития Российской Федерации;

- создание центров технической поддержки исследований в области генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования, включая национальный биоресурсный центр промышленных микроорганизмов, с целью инфраструктурного обеспечения работ по Программе;

- отбор на конкурсной основе проектов первого этапа по организации высокотехнологичного производства на основе разработанных генетических технологий, выполняемых совместно производственными предприятиями и высшими учебными заведениями или научными учреждениями;

- отбор коммерчески ориентированных научно-технических проектов молодых исследователей (запуск новых, поддержка существующих малых инновационных предприятий и расширение сфер их деятельности по направлениям Программы);

- создание необходимых условий для реализации и стимулирования творческого потенциала молодых специалистов, их привлечения и закрепления в областях разработки и применения генетических технологий, осуществление комплекса мер социальной поддержки перспективных молодых исследователей, в том числе с привлечением потенциала и возможностей органов государственной власти субъектов Российской Федерации;

- обеспечение сети лабораторий и научных групп, участвующих в реализации Программы, приборной базой, а так же ее развитие;

- проведение поисковых и прикладных научных исследований по направлениям Программы;

- проведение опытно-конструкторских (опытно-технологических) работ по разработке отечественного научного оборудования и базовых реактивов, необходимых для проведения исследований в области генетических технологий;

- создание центров развития компетенций, осуществляющих мероприятия по подготовке кадров, в том числе с использованием новейших, разработанных с учетом современного уровня развития науки, образовательных программ, поддержка научно-технических проектов молодых исследователей, привлечение высокорейтинговых ученых к преподавательской деятельности и формированию научных школ.

Реализация II этапа (2023 - 2027 годы) предусматривает:

- развитие и модернизация лабораторий, осуществляющих исследования в области генетических технологий, в том числе в части расширения спектра тематических направлений в соответствии с актуализированными по результатам первого этапа научно-техническими задачами Программы;

- модернизация и обновление приборной базы центров технической поддержки в области генетических технологий, в том числе технологий генетического редактирования, обеспечивающих инфраструктурную поддержку выполнения Программы;

- отбор на конкурсной основе проектов второго этапа по организации высокотехнологичного производства на основе разработанных генетических технологий, выполняемых совместно производственными предприятиями и высшими учебными заведениями или научными учреждениями;

- дальнейшее развитие наиболее перспективных направлений работы и приборной базы сети лабораторий и научных групп, участвующих в реализации мероприятий Программы;

- проведение прикладных научных исследований и опытно-конструкторских (опытно-технологических) работ по направлениям Программы;

- обеспечение деятельности и развития центров развития компетенций, осуществляющих мероприятия по подготовке кадров, в том числе в части развития образовательных программ, направлений и программ повышения квалификации специалистов, развития научных школ, международного сотрудничества и мер стимулирования научно-технических проектов молодых исследователей.

## VII. Финансовые ресурсы

Финансовое обеспечение мероприятий Программы осуществляется за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета на реализацию государственных программ Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы, «Развитие образования», «Развитие здравоохранения», «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», «Развитие фармацевтической и медицинской промышленности», «Информационное общество (2011 - 2020 годы)», Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы, а также за счет бюджетных ассигнований бюджетов субъектов Российской Федерации и средств внебюджетных источников.

Объем необходимых средств на период реализации Программы за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета определен в размере 185,5 млрд. рублей. Объем средств, привлекаемых для финансирования работ из внебюджетных источников, составляет не менее 35 млрд. рублей.

Объем финансового обеспечения реализации Программы приведен согласно приложению № 2.

Система мероприятий Программы построена на сочетании адресного финансового обеспечения научных организаций и образовательных организаций высшего образования путем установления государственного задания и конкурсного финансового обеспечения исследований и разработок, осуществляемых, в том числе, молодыми учеными, аспирантами и студентами как самостоятельно, так и под руководством ведущих ученых России через фонды поддержки научной, научно-технической, инновационной деятельности. Предусматривается также выделение субсидий высокотехнологичным компаниям, производственным предприятиям, научным и образовательным организациям для финансирования проектов Программы с целью создания прототипов научного оборудования, базовых реактивов и коммерциализации технологий, разработанных в рамках научных исследований.

Формирование базовой части финансового планирования реализации мероприятий Программы осуществляется на основе данных прогнозного распределения средств бюджета и внебюджетных средств по мероприятиям Программы.

### VIII. Целевые индикаторы и показатели

Программа призвана обеспечить завоевание и укрепление Россией передовых позиций в области генетической инженерии, достижение результатов опережающего развития в крайне важных для развития государства, нации и ее безопасности областях за счет биоинженерных инструментов, стимулирующего влияния на развитие смежных и вовлеченных отраслей науки, а также образования.

Формирование целевых индикаторов и показателей Программы осуществляется с учетом:

- Указа Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;

- Прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утв. Правительством РФ 3 января 2014 г.;

- Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683;

- Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. № 208, и иных основополагающих документов государственного прогнозирования.

Целевыми индикаторами и показателями Программы являются:

- доля России в мировом объеме научно-технической деятельности в области генетических технологий;

- количество разработанных в рамках программы технологий, перешедших в стадию коммерциализации;

- количество созданных лабораторий по направлениям реализации Программы;

- количество созданных в рамках Программы центров технической поддержки в области генетических технологий;

- количество центров развития компетенций, осуществляющих мероприятия по подготовке и переподготовке кадров, включая модернизацию и разработку новых образовательных программ по направлениям Программы;

- количество разработанных отечественных прототипов оборудования, применяемых для проведения работ для достижения целей Программы;

- количество важнейших хозяйственно-значимых организмов (растения, животные, микроорганизмы), а также культур клеток человека, для которых разработаны генетические технологии направленного действия, в т.ч. геномного редактирования;

- количество созданных на основе генетических технологий высокочувствительных средств полевой и лабораторной диагностики патогенов для оперативного реагирования на биологические угрозы;

- количество созданных на основе генетических технологий высокопродуктивных линий, сортов, пород сельскохозяйственных растений и животных, устойчивых к неблагоприятным условиям окружающей среды и болезням, обладающих улучшенными пищевыми и технологическими свойствами;

- количество генетических технологий, обеспечивающих редактирование генов-мишеней, ассоциированных с патологическими процессами и генетическими заболеваниями;

- количество моделей заболеваний на основе лабораторных животных или культур клеток, полученных с помощью генетических технологий;

- количество генетических технологий, обеспечивающих создание высокоэффективных штаммов, в том числе микробных консорциумов, - продуцентов незаменимых аминокислот, ферментов, витаминов для применения в пищевой промышленности, производстве сбалансированных по составу кормов, для добычи полезных ископаемых, биоремедиации и переработки отходов.

Методика расчета целевых индикаторов и показателей Программы, включая источники сбора исходной информации, приведена в приложении № 3.

## IX. Ожидаемые результаты

В ходе выполнения мероприятий Программы предусматривается достигнуть снижения уровня импортозависимости в области применения генетических технологий за счет:

- формирования технологической базы и кадрового потенциала мирового уровня, включая сеть лабораторий, центры технической поддержки исследований и центры развития компетенций, реализующие принципы инженерных подходов для биологических систем в области генетических технологий

- создания отечественных биоинформационных и генетических баз данных;
- создания национального интерактивного каталога патогенных микроорганизмов и биотоксинов, значимых для биологической безопасности;
- разработки молекулярно-генетических методов идентификации биологических агентов в окружающей среде, включая генетически измененные организмы;
- развития отечественной приборной базы для работ в области генетических технологий;
- укрепления национальной системы раннего выявления и реагирования на угрозы биологической безопасности, вызванные генетически измененными микроорганизмами;
- создания комплекса мер обеспечения безопасности применения технологий генетического редактирования;
- создания системы мониторинга и всесторонней оценки исследований и технологий, разрабатываемых ведущими организациями зарубежных государств;
- получения новых сортов растений с повышенной устойчивостью к болезням и вредителям, гербицидам, сложным климатическим условиям, обладающих улучшенной пищевой и технологической ценностью, увеличенным сроком хранения продукции;
- создания сортов быстрорастущих и технических растений как источника сырья для биотехнологической промышленности, в том числе для получения биотоплива и целлюлозы;
- создания пород сельскохозяйственных животных, генетически устойчивых к наиболее распространённым заболеваниям, обладающих повышенной продуктивностью и пищевой ценностью;
- создания вакцин и терапевтических редакторских систем профилактики и лечения заболеваний сельскохозяйственных животных;



- создания генетических редакторов для работы с лабораторными животными, тканями и культурами клеток;
- создания животных и клеточных культур с измененным геномом, которые могут использоваться для моделирования заболеваний человека;
- разработки методов коррекции заболеваний путем клеточной или тканевой инженерии;
- создания принципиально новых средств борьбы с лекарственной устойчивостью патогенов;
- создания национального биоресурсного центра и генетических баз данных микроорганизмов биотехнологического назначения;
- создания микробных штаммов-продуцентов веществ, востребованных в сельскохозяйственном производстве и химической индустрии (кормовые добавки, антибиотики, органические кислоты, мономеры, биотоплива);
- разработки биотехнологий для добычи полезных ископаемых, переработки отходов и биоремедиации, создания симбиотических растительно-микробных систем, основанных на управлении микробиомами.

## Х. Возможные риски

К основным рискам реализации Программы относятся следующие:

1. Экономические риски, обусловленные изменением материальных ресурсов для завершения работ по инициированным проектам. Наиболее реалистичные последствия – неполное достижение целей, срыв сроков и превышение стоимости результатов работ. Адекватная реакция на указанные риски может быть осуществлена ответственными исполнителями в рамках совершенствования механизмов управления финансированием проектов.
2. Ухудшение макроэкономической ситуации, снижение возможностей федерального бюджета (макроэкономические риски). Риски ведут к увеличению сроков реализации Программы и неполному достижению планируемых значений целевых индикаторов. Возникновение ситуации, хуже

предусмотренной пессимистическим прогнозом, потребует рациональных решений в рамках системы управления (перераспределение ресурсов по приоритетным направлениям финансирования, дополнительные усилия по привлечению внебюджетных средств, изменение тактики реализации мероприятий Программы).

3. Ошибки в прогнозе эффективности сектора исследований и разработок, включая влияние дефицита интеллектуального потенциала. Их воздействие ведет к увеличению сроков, стоимости, неполному достижению целевых индикаторов. Возможна корректировка мероприятий в системе управления реализацией Программы.

4. Ошибки в прогнозе предпринимательского климата, активности и эффективности деятельности предпринимательского сообщества. Ошибки в прогнозе ведут к увеличению сроков, стоимости, неполному достижению целевых индикаторов. Возможна корректировка мероприятий в системе управления реализацией Программы.

5. Неблагоприятные изменения международной политической, экономической и технологической конъюнктуры могут влиять на несоответствие решаемых Программой задач изменившимся международным политическим условиям и вытекающим вызовам индустриально-технологического и научно-технического развития.

6. Неблагоприятные изменения в области нормативного содержания работ, влекущие запрет на проведение тех или иных исследований в рамках Программы по этическим и иным соображениям. Их воздействие ведет к неполному достижению поставленных задач по мероприятиям. Возможна корректировка мероприятий в системе управления реализацией Программы.

Общее снижение рисков в процессе реализации Программы может быть обеспечено:

- за счет создания эффективной системы управления, мониторинга выполнения научно-технических проектов, в том числе своевременного реагирования на возникающие угрозы рисков;

- повышенного внимания к мероприятиям, укрепляющим кадры исследователей и разработчиков.

Управление рисками при реализации Программы предусматривается осуществлять путем:

- проведения ежегодного мониторинга рынка генетических технологий;  
- проведения мониторинга угроз реализации научно-технических проектов;

- выработки прогнозов, решений и рекомендаций в сфере управления научно-техническими проектами;

- корректировки образовательных программ;  
- подготовки и представления Президенту Российской Федерации ежегодно доклада о ходе и результатах реализации Программы, который может содержать предложения о ее корректировке.

Приложение № 1  
к Программе «Развитие генетических  
технологий на 2019 – 2027 годы»

**ЦЕЛЕВЫЕ ИНДИКАТОРЫ И ПОКАЗАТЕЛИ  
ПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА 2019 - 2027 ГОДЫ»**

Целевые индикаторы и показатели программы		Ответственный исполнитель	Единица измерения	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год
1.	Доля России в мировом объеме научно-технической деятельности в области генетических технологий	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	%	0,07	0,08	0,1	0,13	0,18	0,26	0,4	0,62	1,00
2.	Количество разработанных в рамках программы технологий, перешедших в стадию коммерциализации	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	0	1	2	5	8	10	12	15	17
3.	Количество созданных лабораторий по направлениям реализации Программы	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	16	31	45	45	45	45	45	45	45
4.	Количество созданных в рамках Программы центров технической поддержки в области генетических технологий	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	3	8	10	10	10	10	10	10	10
5.	Количество центров развития компетенций, осуществляющих	ФГБУ Национальный	единицы	5	10	15	15	15	15	15	15	15

	мероприятия по подготовке и переподготовке кадров, включая модернизацию и разработку новых образовательных программ по направлениям Программы	исследовательский центр «Курчатовский институт»											
6.	Количество разработанных отечественных прототипов оборудования, применяемых для проведения работ для достижения целей Программы	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	0	1	2	4	6	6	6	6	6	6
7.	Количество важнейших хозяйственно-значимых организмов (растения, животные, микроорганизмы, культуры клеток человека), для которых разработаны генетические технологии направленного действия, в т.ч. геномного редактирования	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	0	10	10	22	24	24	25	26	30	
8.	Количество созданных на основе генетических технологий высокочувствительных средств полевой и лабораторной диагностики патогенов для оперативного реагирования на биологические угрозы	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	0	4	6	10	12	14	16	18	25	
9.	Количество созданных на основе генетических технологий высокопродуктивных линий, сортов, пород сельскохозяйственных растений и животных, устойчивых к неблагоприятным условиям окружающей среды и болезням,	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	0	5	15	40	43	46	48	55	60	

	обладающих улучшенными пищевыми и технологическими свойствами											
10.	Количество генетических технологий, обеспечивающих редактирование-мишеней, ассоциированных с патологическими процессами и генетическими заболеваниями	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	0	3	5	8	10	12	14	16	20
11.	Количество моделей заболеваний на основе лабораторных животных или культур клеток, полученных с помощью генетических технологий	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	0	6	10	20	22	24	26	28	35
12.	Количество генетических технологий, обеспечивающих создание высокоэффективных штаммов-продуцентов незаменимых аминокислот, ферментов, витаминов и микробных консорциумов для применения в пищевой промышленности, производстве сбалансированных по составу кормов, для добычи полезных ископаемых, биоремедиации и переработки отходов	ФГБУ Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	единицы	0	3	6	13	14	15	16	17	25

**ОБЪЕМ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
МЕРОПРИЯТИЙ ПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА 2019 - 2027 ГОДЫ»**

млн. рублей

№ п/п	Мероприятие Программы	2019-2027 годы, всего	2019- 2022 годы, всего	2019	2020	2021	2022	2023-2027 годы, всего	2023	2024	2025	2026	2027
1	Создание сети лабораторий и центров технической поддержки исследований, осуществляющих исследования в области генетических технологий	107 319,3	43 459,30	7 191,0	13 172,3	11 071,0	12 025,0	63 860,00	12 538,0	12 638,0	12 738,0	12 838,0	13 108,0
2	Проведение прикладных научных исследований в области генетических технологий и их коммерциализация	31 240,0	8 840,00	0,0	1 990,0	2 900,0	3 950,0	22 400,00	4 480,0	4 480,0	4 480,0	4 480,0	4 480,0
3	Подготовка кадров по направлениям Программы	11 505,0	3 140,00	405,0	690,0	690,0	1 355,0	8 365,00	1 671,0	1 671,0	1 671,0	1 671,0	1 681,0
4	Информационно-методическое обеспечение развития генетических технологий	32 850,0	11 450,00	0,0	4 250,0	3 650,0	3 550,0	21 400,00	4 280,0	4 280,0	4 280,0	4 280,0	4 280,0
5	Управление Программой	2 610,0	810,00	0,0	270,0	270,0	270,0	1 800,00	360,0	360,0	360,0	360,0	360,0
Итого:		185 524,3	67 699,30	7 596,00	20 372,30	18 581,00	21 150,00	117 825,00	23 329,00	23 429,00	23 529,00	23 629,00	23 909,00

МЕТОДИКА  
РАСЧЕТА ЦЕЛЕВЫХ ИНДИКАТОРОВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
ПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ  
НА 2019 - 2027 ГОДЫ»»

1. Значение целевого индикатора «Доля России в мировом объеме научно-технической деятельности в области генетических технологий» Программы, определяется по формуле:

$$D_{1i} = \left( \frac{РПб_i + РПГ_i}{(ЗПб_i + ЗПГ_i + РПб_i + РПГ_i)} \right) \cdot 100\%, \text{ где:}$$

РПб<sub>i</sub> – количество публикаций российских ученых, индексируемых в Web of Science и (или) Scopus по теме развития генетических и биотехнологий в i-м году, (оценивается по данным, собираемым головной организацией в ходе реализации Программы);

ЗПб<sub>i</sub> – количество публикаций зарубежных ученых, индексируемых в Web of Science и (или) Scopus по теме развития генетических и биотехнологий в i-м году, (оценивается по данным, собираемым головной организацией в ходе реализации Программы);

РПГ<sub>i</sub> – количество патентов российских ученых, зарегистрированных по теме развития генетических и биотехнологий в i-м году, (оценивается по данным, собираемым головной организацией в ходе реализации Программы);

ЗПГ<sub>i</sub> – количество зарегистрированных патентов зарубежных ученых по теме развития генетических и биотехнологий в i-м году, (оценивается по данным, собираемым головной организацией в ходе реализации Программы).

2. Значение целевого индикатора «Количество разработанных в рамках программы технологий, перешедших в стадию коммерциализации» Программы, определяется по формуле нарастающим итогом в течение всего периода ее реализации по годам:

$$D_2 = \sum_i РГТ_i, \text{ где:}$$



$РГТ_i$  - число разработанных в рамках Программы на конец  $i$ -го года и коммерциализованных отечественных генетических технологий, (единицы);

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

3. Значение показателя «Количество созданных лабораторий по направлениям реализации Программы» Программы определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации из соотношения:

$$Д_3 = \sum_i НЛ_i,$$

где  $НЛ_i$  - количество созданных лабораторий по направлениям реализации Программы на конец  $i$ -го года, (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

4. Значение показателя «Количество созданных в рамках Программы центров технической поддержки в области генетических технологий» Программы рассчитывается нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$Д_4 = \sum_i ЦТП_i, \text{ где:}$$

$ЦТП_i$  - количество созданных в рамках Программы центров технической поддержки исследований (по состоянию на конец  $j$ -го года), (единицы);

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

5. Значение показателя «Количество центров развития компетенций, осуществляющих мероприятия по подготовке и переподготовке кадров, включая модернизацию и разработку новых образовательных программ по направлениям Программы» Программы определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$Д_5 = \sum_i ЦРК_i, \text{ где:}$$

$ЦРК_i$  – число созданных центров развития компетенций, осуществляющих мероприятия по подготовке и переподготовке кадров, включая модернизацию и разработку новых образовательных программ по направлению Программы (по состоянию на конец  $i$ -го года), (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы, открытые данные Миннауки России.

6. Значение показателя «Количество разработанных отечественных прототипов оборудования, применяемых для проведения работ для достижения целей Программы» Программы определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$D_6 = \sum_i PO_i, \text{ где:}$$

$PO_i$  – количество разработанных отечественных прототипов оборудования, разработанных в ходе выполнения Программы (по состоянию на конец  $i$ -го года), (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

7. Значение показателя «Количество важнейших хозяйственно-значимых организмов (растения, животные, микроорганизмы, культуры клеток человека), для которых разработаны генетические технологии направленного действия, в т.ч. геномного редактирования» Программы определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$D_7 = \sum_i VHO_i, \text{ где:}$$

$VHO_i$  – количество важнейших хозяйственно-значимых организмов, разработанных в ходе выполнения Программы (по состоянию на конец  $i$ -го года), (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

8. Значение показателя «Количество созданных на основе генетических технологий высокочувствительных средств полевой и лабораторной диагностики патогенов для оперативного реагирования на биологические угрозы» Программы определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$D_8 = \sum_i CD_i, \text{ где:}$$

$СД_i$  – количество средств полевой и лабораторной диагностики патогенов, созданных в ходе выполнения Программы (по состоянию на конец  $i$ -го года), (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

9. Значение показателя «Количество созданных на основе генетических технологий высокопродуктивных линий, сортов, пород сельскохозяйственных растений и животных, устойчивых к неблагоприятным условиям окружающей среды и болезням, обладающих улучшенными пищевыми и технологическими свойствами» Программы определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$Д_9 = \sum_i СХРЖ_i, \text{ где:}$$

$СХРЖ_i$  – количество генетических технологий, обеспечивающих создание высокопродуктивных сортов и пород сельскохозяйственных растений и животных, разработанных в ходе выполнения Программы (по состоянию на конец  $i$ -го года), (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

10. Значение показателя «Количество генетических технологий, обеспечивающих редактирование-мишеней, ассоциированных с патологическими процессами и генетическими заболеваниями» Программы определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$Д_{10} = \sum_i ГМ_i, \text{ где:}$$

$ГМ_i$  – количество генетических технологий, обеспечивающих системы избирательной активации, модификации или удаления генов-мишеней, ассоциированных с патологическими процессами и генетическими заболеваниями, разработанных в ходе выполнения Программы (по состоянию на конец  $i$ -го года), (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

11. Значение показателя Программы «Количество моделей заболеваний на основе лабораторных животных или культур клеток, полученных с помощью генетических технологий» определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$D_{11} = \sum_i MZ_i, \text{ где:}$$

$MZ_i$  – количество моделей заболеваний на основе лабораторных животных или культур клеток, полученных с помощью генетических технологий в ходе выполнения Программы (по состоянию на конец  $i$ -го года), (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.

12. Значение показателя «Количество генетических технологий, обеспечивающих создание высокоэффективных штаммов-продуцентов незаменимых аминокислот, ферментов, витаминов и микробных консорциумов для применения в пищевой промышленности, производстве сбалансированных по составу кормов, для добычи полезных ископаемых, биоремедиации и переработки отходов» Программы определяется нарастающим итогом по годам за весь период ее реализации по формуле:

$$D_{12} = \sum_i ШП_i, \text{ где:}$$

$ШП_i$  – количество генетических технологий, обеспечивающих создание высокоэффективных штаммов-продуцентов, разработанных в ходе выполнения Программы (по состоянию на конец  $i$ -го года), (единицы).

Источник исходной информации – сведения, собираемые головной организацией в ходе реализации Программы.