

## Распоряжение Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. N 3684-р

Утвердить прилагаемую **Программу** фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы).

Председатель Правительства  
Российской Федерации

М. Мишустин

**УТВЕРЖДЕНА**  
**распоряжением Правительства**  
**Российской Федерации**  
**от 31 декабря 2020 г. N 3684-р**

### **Программа** **фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на** **долгосрочный период** **(2021 - 2030 годы)**

### **Паспорт** **Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации** **на долгосрочный период** **(2021 - 2030 годы)**

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Наименование Программы             | - Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы)   |
| Основание для разработки Программы | - <b>Федеральный закон</b> "О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"   |
| Координатор Программы              | - федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия наук"   |
| Исполнители Программы              | - Министерство науки и высшего образования Российской Федерации;<br>Министерство здравоохранения Российской Федерации;<br>Министерство просвещения Российской Федерации;<br>Министерство культуры Российской Федерации;<br>Министерство экономического развития Российской Федерации;<br>Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации; Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; |

- Управление делами Президента Российской Федерации;
- федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия наук";
- федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт";
- федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации";
- федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет";
- федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова";
- федеральное государственное бюджетное учреждение "Российский фонд фундаментальных исследований";
- Российский научный фонд
- Участники Программы - федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия наук", федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия архитектуры и строительных наук", федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия образования", федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия художеств" (далее - государственные академии наук) и другие субъекты научной и научно-технической деятельности, участвующие в реализации фундаментальных и поисковых научных исследований и (или) непосредственно занятые в проведении фундаментальных и поисковых научных исследований за счет средств федерального бюджета
- Цель Программы - получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, природы, необходимых для устойчивого научно-технологического, социально-экономического и культурного развития страны, укрепления ее национальной безопасности и обеспечения научного лидерства в

- определении мировой научной повестки на долгосрочный период
- Задачи Программы
- формирование эффективной системы управления фундаментальными и поисковыми научными исследованиями, обеспечивающей повышение результативности, значимости и востребованности полученных результатов научных исследований для развития национальной экономики и общества; создание условий для свободного научного творчества с учетом возможности для научных организаций, исследовательских коллективов и других участников исследований выбирать и сочетать направления исследований и формы взаимодействия при решении исследовательских задач с целью реализации и развития интеллектуального потенциала российской науки; обеспечение механизмов справедливой конкуренции при использовании государственных инфраструктурных, финансовых и нефинансовых ресурсов наиболее результативными научными организациями, исследовательскими коллективами и отдельными исследователями; повышение ответственности исполнителей и участников Программы за результативность, значимость и востребованность полученных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований для развития национальной экономики и общества; обеспечение своевременного распознавания возникающих больших вызовов и формирование приоритетов в рамках научных исследований для ответа на такие вызовы, в том числе совместно с международным научным сообществом; создание научно-технического задела, реализуемого в сфере оборонно-промышленного комплекса в интересах обороны страны и безопасности государства; обеспечение эффективного и взаимовыгодного международного научно-технологического сотрудничества в целях повышения роли российской науки в мире и привлечения иностранных партнеров к участию в проведении научных исследований в Российской Федерации; распространение научных знаний, популяризация достижений фундаментальной науки в обществе и повышение престижа науки в стране
- Направления реализации Программы
- проведение аналитических и прогнозных исследований, направленных на выявление

больших вызовов и совершенствование системы стратегического планирования, обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства Российской Федерации;  
 создание условий для опережающего развития страны за счет получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований, в том числе путем формирования необходимого ресурсного обеспечения, популяризации науки, научных знаний, достижений науки и техники;  
 определение масштабных научных задач, формирование исследовательских направлений и реализация тематик в рамках сформированных исследовательских направлений с использованием научной инфраструктуры, соответствующей современным технологическим требованиям, включая проекты класса "мегасайенс", формирование новых механизмов коллаборации, в том числе международной, в целях развития междисциплинарных исследований, активизации научной мобильности;  
 получение передовых научных и научно-технологических результатов, обеспечивающих готовность страны к появлению новых больших вызовов;  
 развитие системы поддержки научных инициатив, обеспечивающих получение прорывных результатов мирового уровня и обеспечение возможности результативным ученым и исследовательским коллективам развивать научные знания и получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;  
 проведение фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства

Срок реализации

- 2021 - 2030 годы

Программы

Подпрограммы Программы

- [подпрограмма 1](#) "Аналитические и прогнозные исследования, направленные на выявление больших вызовов и совершенствование системы стратегического планирования, обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства Российской Федерации";  
[подпрограмма 2](#) "Фундаментальные и поисковые научные исследования";  
[подпрограмма 3](#) "Фундаментальные и поисковые

научные исследования, проводимые на крупных научных установках и объектах класса "мегасайенс";

**подпрограмма 4** "Фундаментальные и поисковые научные исследования по направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации";

**подпрограмма 5** "Инициативные фундаментальные и поисковые научные исследования, финансируемые фондами поддержки научной и научно-технической и инновационной деятельности";

**подпрограмма 6** "Фундаментальные и поисковые научные исследования в интересах обороны страны и безопасности государства" (секретно)

- |   |   |
|---|---|
| Объем финансирования Программы            | - объем финансирования Программы за счет средств федерального бюджета составляет 2 150 320 518,5 тыс. рублей (за исключением ресурсного обеспечения <b>подпрограммы 6</b> ), в том числе:<br>в 2021 году - 183 260 109,2 тыс. рублей;<br>в 2022 году - 202 119 729,3 тыс. рублей;<br>в 2023 году - 220 957 951,9 тыс. рублей;<br>в 2024 году - 215 716 508,6 тыс. рублей;<br>в 2025 году - 202 135 580,1 тыс. рублей;<br>в 2026 году - 209 353 359,8 тыс. рублей;<br>в 2027 году - 216 917 717,5 тыс. рублей;<br>в 2028 году - 224 845 296,5 тыс. рублей;<br>в 2029 году - 233 153 539,3 тыс. рублей;<br>в 2030 году - 241 860 726,3 тыс. рублей<br>(объем финансирования Программы подлежит ежегодному уточнению после принятия федерального бюджета на соответствующий год и плановый период) |
| Источники финансирования Программы        | - <b>государственная программа</b> Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации";<br><b>государственная программа</b> Российской Федерации "Развитие здравоохранения";<br>непрограммное направление расходов "обеспечение деятельности отдельных федеральных органов исполнительной власти"   |
| Целевые показатели (индикаторы) Программы | - вклад Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) в достижение места Российской Федерации по  |

численности исследователей в эквиваленте полной занятости среди ведущих стран мира (по данным Организации экономического сотрудничества и развития);

вклад Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) в достижение места Российской Федерации по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых приоритетами

научно-технологического развития, в изданиях, индексируемых в международных базах данных "Сеть науки" (Web of Science Core Collection);

вклад Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) в достижение места Российской Федерации по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых приоритетами

научно-технологического развития, в изданиях, индексируемых в международных базах данных "Скопус" (Scopus);

доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности российских исследователей, реализующих Программу фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы);

доля исследователей в возрасте до 39 лет (включительно), имеющих ученую степень кандидата наук, в общей численности российских исследователей, реализующих [государственную программу](#) Российской Федерации

"Научно-технологическое развитие Российской Федерации";

доля ученых в общей численности российских и зарубежных ученых, реализующих

[государственную программу](#) Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации", работающих в российских организациях и имеющих статьи в научных изданиях первого и второго квартилей, индексируемых в международных базах данных;

вклад Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) в удельный вес бюджетных расходов на фундаментальные исследования в валовом внутреннем продукте;

доля статей в соавторстве с иностранными учеными в общем числе публикаций российских авторов, индексируемых в международных системах научного цитирования и реализующих [государственную программу](#) Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации";  
доля научных публикаций российских исследователей, индексируемых в международных системах научного цитирования, размещенных через национальные журналы (системы) и реализующих [государственную программу](#) Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации"

## I. Общие положения

Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) (далее - Программа) разработана в соответствии с [Федеральным законом](#) "О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

Программа учитывает положения следующих нормативных правовых актов:  
[Федеральный закон](#) "О науке и государственной научно-технической политике";

[Федеральный закон](#) "О Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова и Санкт-Петербургском государственном университете";

[Федеральный закон](#) "О национальном исследовательском центре "Курчатовский институт";

[Федеральный закон](#) "О Российском научном фонде и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";

[Указ](#) Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 "Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации";

[Указ](#) Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. N 683 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации";

[Указ](#) Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации";

[Указ](#) Президента Российской Федерации от 23 февраля 2017 г. N 91 "Об утверждении Основ государственной политики в области развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу";

[Указ](#) Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. N 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации";

[Указ](#) Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. N 20 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации";

[постановление](#) Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2018 г.

№ 1781 "Об осуществлении федеральным государственным бюджетным учреждением "Российская академия наук" научного и научно-методического руководства научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования, а также экспертизы научных и научно-технических результатов, полученных этими организациями, и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".

Указанные документы определяют нормативную правовую основу для создания целостной эффективной системы организации фундаментальных и поисковых научных исследований в Российской Федерации, что является важнейшим условием для достижения целей и решения задач Программы.

Фундаментальная наука как системообразующий институт долгосрочного развития обеспечивает государству распознавание возникающих больших вызовов и формирование научных и научно-технологических результатов, необходимых для своевременного ответа на такие вызовы, в том числе путем реализации Программы.

Программа обеспечивает реализацию мероприятий [подпрограммы 3](#) "Фундаментальные научные исследования для долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства", а также других [подпрограмм](#) государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации", утвержденной [постановлением](#) Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 377 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" (далее - Программа научно-технологического развития), в части реализации плана фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы согласно [приложению N 1](#) (далее - план) и достижения показателей, предусмотренных детализированным планом фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы (далее - детализированный план) по форме согласно [приложению N 2](#).

Программа направлена на получение новых знаний о законах развития природы, общества, человека, способствующих устойчивому научно-технологическому, социально-экономическому и культурному развитию, укреплению национальной безопасности Российской Федерации.

Программа является инструментом государственной поддержки фундаментальных и поисковых научных исследований, направленных на решение значимых научных задач, в том числе по приоритетным направлениям, установленным документами стратегического планирования и определяющим социально-экономическое и научно-технологическое развитие Российской Федерации. Такие научные задачи могут быть инициированы исследователями и (или) исследовательскими коллективами, научными организациями, государственными академиями наук, фондами поддержки научной, научно-технической, инновационной деятельности исходя из собственной логики развития науки.

Программой предусмотрена актуальная модель координации фундаментальных и поисковых научных исследований, обеспечивающая концентрацию интеллектуальных и организационных ресурсов, консолидацию расходов на финансовое обеспечение фундаментальных и поисковых научных исследований.

Программа закрепляет систему целевого управления фундаментальными и поисковыми научными исследованиями, основным механизмом которой является осуществление федеральным государственным бюджетным учреждением

"Российская академия наук" (далее - Российская академия наук) научного и научно-методического руководства научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования, а также экспертизы научных и научно-технических результатов, полученных этими организациями, в соответствии с [Правилами](#) осуществления федеральным государственным бюджетным учреждением "Российская академия наук" научного и научно-методического руководства научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования, а также экспертизы научных и научно-технических результатов, полученных этими организациями, утвержденными [постановлением](#) Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2018 г. N 1781 "Об осуществлении федеральным государственным бюджетным учреждением "Российская академия наук" научного и научно-методического руководства научной и научно-технической деятельностью научных организаций и образовательных организаций высшего образования, а также экспертизы научных и научно-технических результатов, полученных этими организациями, и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации", в том числе с привлечением ведущих зарубежных экспертов.

Организация и координация фундаментальных и поисковых научных исследований, проводимых в рамках Программы научными организациями и образовательными организациями высшего образования и иными субъектами научной и научно-технической деятельности, осуществляются Российской академией наук в качестве координатора Программы (далее - координатор Программы).

Координатор Программы:

представляет координационному совету Программы предложения по внесению изменений в план и детализированный план, представляющий собой детализацию каждого раздела фундаментальных и поисковых исследований плана, включающую приоритетные направления фундаментальных и поисковых научных исследований, предполагаемые результаты, участников, которые реализуют мероприятия по этим направлениям, сформированный на основе предложений участников Программы;

запрашивает у исполнителей и участников Программы предложения по внесению изменений в план и детализированный план;

запрашивает у исполнителей и участников Программы информацию, необходимую для оценки эффективности реализации Программы, уточнения целевых показателей (индикаторов) Программы, а также информацию о совершенствовании механизмов ее реализации для подготовки годового отчета о реализации Программы и итогового доклада о реализации Программы;

подготавливает годовой отчет о реализации Программы, включающий в себя сведения о достижении результатов детализированного плана и выполнении целевых показателей (индикаторов), структура и форма которого утверждается координационным советом Программы, и представляет его на утверждение координационному совету Программы;

представляет утвержденный годовой отчет о реализации Программы в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и в Правительство Российской Федерации в I квартале года, следующего за отчетным;

подготавливает итоговый доклад о реализации Программы и представляет его на утверждение координационному совету Программы;

представляет утвержденный итоговый доклад о реализации Программы в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации и в

Правительство Российской Федерации в I квартале 2031 г.;

осуществляет организационно-техническое и информационное обеспечение работы координационного совета Программы.

Исполнители Программы:

обеспечивают реализацию подпрограмм Программы, в которых предполагается их участие;

представляют координатору Программы предложения о внесении изменений в план и детализированный план, предложения по уточнению целевых показателей (индикаторов) оценки эффективности реализации Программы, по совершенствованию механизмов ее реализации, по подготовке годового отчета о реализации плана и итогового доклада о реализации Программы.

Представители всех исполнителей Программы входят в состав координационного совета Программы.

Участники Программы представляют координатору Программы и исполнителям Программы, осуществляющим финансирование выполняемых ими фундаментальных и поисковых научных исследований, информацию, необходимую для внесения изменений в план и детализированный план, оценки эффективности реализации Программы, подготовки годового отчета, включающего в себя сведения о достижениях ими результатов детализированного плана и выполнении целевых показателей (индикаторов) Программы за финансовый год, и итогового доклада о реализации Программы.

Представители участников Программы могут быть включены в состав координационного совета Программы по согласованию с координатором Программы.

## **II. Приоритеты и цели государственной политики в сфере реализации Программы**

Реализация Программы обеспечивает координацию и выполнение фундаментальных и поисковых научных исследований с учетом основополагающих направлений, принципов и приоритетов государственной политики, установленных документами стратегического планирования, определяющими социально-экономическое и научно-технологическое развитие Российской Федерации.

С учетом приоритетов и целей государственной политики в области социально-экономического и научно-технологического развития Российской Федерации целью Программы является получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, природы, необходимых для устойчивого научно-технологического, социально-экономического и культурного развития России, укрепления ее национальной безопасности и обеспечения научного лидерства страны в определении мировой научной повестки на долгосрочный период.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие основные задачи:

формирование эффективной системы управления фундаментальными и поисковыми научными исследованиями, обеспечивающей повышение результативности, значимости и востребованности полученных результатов научных исследований для развития национальной экономики и общества;

создание условий для свободного научного творчества с учетом возможности для научных организаций, исследовательских коллективов и других участников исследований выбирать и сочетать направления исследований, формы взаимодействия при решении исследовательских задач с целью реализации и развития интеллектуального потенциала российской науки;

обеспечение механизмов справедливой конкуренции при использовании государственных инфраструктурных, финансовых и нефинансовых ресурсов наиболее результативными научными организациями, исследовательскими коллективами и отдельными исследователями;

обеспечение своевременного распознавания возникающих больших вызовов и формирование приоритетов в научных исследованиях для ответа на такие вызовы, в том числе в формате международного научно-технического сотрудничества;

создание научно-технического задела, реализуемого в сфере оборонно-промышленного комплекса в интересах обороны страны и безопасности государства;

обеспечение эффективного и взаимовыгодного международного научно-технологического сотрудничества с целью повышения роли российской науки в мире и привлечения иностранных партнеров к участию в проведении научных исследований в Российской Федерации;

распространение научных знаний, популяризация достижений фундаментальной науки в обществе и повышение престижа науки в стране.

### **III. Подходы к реализации Программы**

Реализация Программы осуществляется на основе следующих принципов:

обеспечение Российской академией наук координации фундаментальных и поисковых научных исследований, проводимых в рамках Программы с целью непрерывности получения и освоения научных знаний;

формирование и актуализация приоритетных направлений фундаментальных и поисковых исследований, предусмотренных планом и детализированным планом, в соответствии с существующими и вновь выявленными большими вызовами и приоритетами научно-технологического развития на основе анализа состояния научных исследований, проводимых участниками Программы;

использование эффективных механизмов реализации и управления Программой, обеспечивающих баланс директивного и инициативного подхода к поддержке фундаментальных и поисковых научных исследований для всех исполнителей и участников Программы;

обеспечение интеграции научного потенциала, развитие сетевых и других форм взаимодействия исполнителей и участников Программы при ее реализации;

обеспечение справедливой конкуренции при распределении ресурсов в рамках реализации Программы, что позволит обеспечить концентрацию интеллектуальных, инфраструктурных и финансовых ресурсов на наиболее значимых исследовательских направлениях.

В Программе предусмотрено использование единых подходов и инструментов ее реализации, в том числе:

современной цифровой инфраструктуры обмена научно-технической информацией между координатором Программы, исполнителями и участниками

Программы с учетом интеграции имеющихся и планируемых к созданию информационных систем, используемых для осуществления мониторинга, планирования научных исследований и представления отчетности;

системы целевых показателей реализации Программы, позволяющих проводить мониторинг и анализ результатов научной деятельности всех исполнителей и участников Программы, взаимосвязанных с показателями реализации Программы научно-технологического развития, показателями реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации", динамика которых подлежит мониторингу.

#### **IV. Управление Программой**

Управление Программой направлено на обеспечение нормативного, организационно-методического и информационного единства реализации Программы для всех исполнителей и участников.

Общее управление Программой осуществляется координационным советом Программы, в который входят представители координатора Программы, всех исполнителей Программы, президенты и другие представители государственных академий наук, представители советов по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации, представители научно-технического совета Военно-промышленной комиссии Российской Федерации.

Состав координационного совета Программы и положение о нем утверждаются Правительством Российской Федерации на основании предложений координатора Программы, всех исполнителей Программы, государственных академий наук, советов по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации и научно-технического совета Военно-промышленной комиссии Российской Федерации по представлению Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Координация действий исполнителей и участников Программы, научно-методическое и информационно-аналитическое обеспечение реализации Программы, а также организационно-техническое и методическое сопровождение работы координационного совета Программы возлагается на Российскую академию наук и обеспечивается за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, предусмотренных Российской академией наук на очередной финансовый год и плановый период.

#### **V. Структура Программы**

В рамках Программы реализуются 6 подпрограмм.

Подпрограмма 1 "Аналитические и прогнозные исследования, направленные на выявление больших вызовов и совершенствование системы стратегического планирования, обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства Российской Федерации" направлена на:

создание механизмов прогнозирования основных направлений научного, научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации;

проведение аналитических исследований, направленных на своевременное выявление больших вызовов и определение приоритетных направлений научных исследований;

создание эффективной современной системы координации и управления фундаментальными и поисковыми научными исследованиями, обеспечивающей повышение результативности, значимости и востребованности полученных результатов научных исследований для развития национальной экономики и общества, позволяющих повысить качество жизни населения.

В рамках подпрограммы предусматриваются:

экспертное научное обеспечение деятельности органов государственной власти, определение и прогнозирование основных направлений научного, научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации;

совершенствование системы стратегического планирования, проведение фундаментальных научных исследований по стратегическим направлениям;

научно-методическое и аналитическое сопровождение международного сотрудничества в сфере научной и научно-технической деятельности;

распространение научных знаний, повышение престижа науки в стране и популяризация достижений фундаментальной науки в обществе.

Подпрограмма 2 "Фундаментальные и поисковые научные исследования" направлена на получение научных знаний по важнейшим направлениям естественных, технических, медицинских, сельскохозяйственных, общественных и гуманитарных наук с целью создания условий, способствующих устойчивому научно-технологическому, социально-экономическому и культурному развитию Российской Федерации и укреплению национальной безопасности государства.

В рамках подпрограммы предусмотрено проведение фундаментальных и поисковых научных исследований научными организациями и образовательными организациями высшего образования, в том числе в условиях международного сотрудничества и научно-методического, научно-консультативного и экспертного обеспечения, осуществляемого государственными академиями наук.

Подпрограмма 3 "Фундаментальные и поисковые научные исследования, проводимые на крупных научных установках и объектах класса "мегасайенс" направлена на развитие системы эффективной международной кооперации в сфере науки, технологий и инноваций, обеспечение эффективного и взаимовыгодного международного научно-технологического сотрудничества с целью повышения роли российской науки в мире и привлечения иностранных партнеров к участию в проведении научных исследований в Российской Федерации.

В рамках подпрограммы предусматриваются:

проведение фундаментальных и поисковых научных исследований в рамках проектов, в том числе международных, на крупных научных установках и объектах класса "мегасайенс", реализуемых на территории Российской Федерации и за рубежом;

проведение фундаментальных и поисковых научных исследований в рамках морских экспедиций на научно-исследовательских судах.

Подпрограмма 4 "Фундаментальные и поисковые научные исследования по

направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" направлена на реализацию приоритетов Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации", которые обеспечиваются посредством поддержки научных проектов, включающих в себя фундаментальные научные исследования, с целью в дальнейшем создания прорывных технологий, продукции и оказания услуг, трансфера технологий, формирования новых рынков, а также занятия устойчивого положения на них.

Подпрограммой предполагается проведение фундаментальных научных исследований в рамках реализации крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития.

Подпрограмма 5 "Инициативные фундаментальные и поисковые научные исследования, финансируемые фондами поддержки научной и научно-технической и инновационной деятельности" направлена на создание условий свободного научного творчества для результативных научных организаций, исследовательских коллективов, отдельных исследователей в рамках инициативных фундаментальных и поисковых научных исследований, финансируемых фондами поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности на конкурсной основе.

Подпрограммой предусмотрена поддержка проведения фундаментальных и поисковых научных исследований, финансируемых фондами поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности в соответствии с полномочиями, установленными законодательством Российской Федерации для таких фондов.

Подпрограмма 6 "Фундаментальные и поисковые научные исследования в интересах обороны страны и безопасности государства" (секретно) утверждается отдельным актом Правительства Российской Федерации.

Подпрограмма направлена на создание научно-технического задела для реализации в сфере оборонно-промышленного комплекса в интересах обороны страны и безопасности государства.

## **VI. Порядок формирования плана и детализированного плана**

План формируется на основе системы прогнозирования приоритетных направлений научного, научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации.

Реализация плана направлена на получение новых знаний о законах развития природы, общества, человека, создание научных результатов, необходимых для ответа на большие вызовы, создание системы распознавания возникающих больших вызовов и своевременного ответа на них.

Основой для формирования плана является оценка Российской академией наук результатов реализации Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013 - 2020 годы), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. N 2538-р, и Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013 - 2020 годы, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. N 2237-р, с учетом анализа соответствия важнейших научных достижений, полученных в рамках осуществления указанных программ, приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации, а также

анализа мировых тенденций развития науки.

Изменения вносятся в план не реже чем один раз в 5 лет в порядке, установленном координационным советом Программы.

План реализуется в соответствии с детализированным планом, который подготавливается координатором Программы на основе предложений исполнителей и участников Программы и утверждается координационным советом Программы.

Детализированный план служит основой для формирования:

научных тематик, включаемых в планы научных работ в рамках выполнения государственных заданий, определяемых участниками Программы;

научных проектов и научных тематик, которые определяются директивно исполнителями Программы и государственными академиями наук исходя из потребностей в решении задач, значимых для развития соответствующих отраслей;

инициативных научных проектов и научных тематик, сформированных и отобранных фондами поддержки научной, научно-технической, инновационной деятельности.

Детализированный план корректируется по мере поступления предложений, но не реже чем один раз в 3 года в следующем порядке:

координатор Программы ежегодно, не позднее 1 ноября текущего года, запрашивает у исполнителей и участников Программы предложения по внесению изменений в детализированный план;

координатор Программы на основе проведения ежегодного анализа состояния научных исследований в рамках реализации Программы и (или) предложений, поступивших от исполнителей и участников Программы, готовит предложения для внесения изменений в детализированный план и не позднее 1 декабря представляет на рассмотрение координационного совета Программы. Порядок, сроки и форма представления таких предложений утверждаются координационным советом по представлению координатора Программы;

рассмотренные и утвержденные координационным советом Программы изменения вносятся в детализированный план и становятся основанием для реализации плана.

При внесении изменений в план вносятся соответствующие изменения в детализированный план.

## **VII. Ресурсное обеспечение реализации Программы**

Ресурсное обеспечение мероприятий Программы осуществляется за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, предусмотренных в федеральном бюджете на реализацию соответствующих мероприятий Программы научно-технологического развития (в том числе в рамках национального проекта "Наука"), предусматривающей консолидацию расходов на финансовое обеспечение фундаментальных научных исследований гражданского назначения, предусмотренных в других государственных программах Российской Федерации.

Ресурсное обеспечение Программы представлено в [приложении N 3](#).

Размер бюджетных ассигнований, предусмотренных федеральным бюджетом на реализацию мероприятий Программы, подлежит ежегодному уточнению при формировании федерального бюджета на очередной финансовый год и плановый период.

## **VIII. Целевые показатели (индикаторы) Программы**

Программа обеспечивает вклад в достижение стратегических целей научно-технологического развития путем получения новых фундаментальных научных знаний в интересах долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства, готовности к своевременному распознаванию больших вызовов и эффективному ответу на них через реализацию Программы научно-технологического развития.

Целевые показатели (индикаторы) Программы приведены в [приложении N 4](#) и отражают вклад в достижение соответствующих показателей (индикаторов) мероприятий Программы научно-технологического развития (в том числе в рамках национального проекта "Наука"), установленных на период до 2030 года.

Методики расчета целевых показателей (индикаторов), характеризующих вклад Программы в достижение целевых показателей Программы научно-технологического развития, а также вклад и ответственность каждого исполнителя Программы и форма годовой отчетности реализации Программы утверждаются координационным советом Программы.

### **Приложение N 1 к Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы)**

#### **План фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

#### **I. Область научных знаний: 1. Естественные науки**

#### **Направление науки: 1.1. Математические науки**

#### **Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы**

К основным научным задачам развития математических наук, решение которых откроет принципиально новые возможности для получения ожидаемых прорывных научных результатов, относятся следующие.

В области математической логики выделяется теория множеств, теория моделей, теория алгоритмов (в том числе одна из семи проблем третьего тысячелетия) и вычислительной сложности, а также теория доказательств. Актуальным является новое направление - гомотопическая теория типов и структурная теория доказательств, тесно связанная с теорией вычислимости и функциональными языками программирования, которая найдет применение в биологии и физике, в том числе в квантовых вычислениях и ДНК-вычислениях.

Перспективным приложением логики к информатике является модальная логика.

Теория баз данных представит значительную область приложений существующих методов математической логики.

Основными научными задачами математических наук в области теории чисел, направленными на развитие криптографии и теории кодирования, являются теория диофантовых уравнений, а также аналитическая и алгебраическая теория чисел.

Развитие алгебры остается важнейшей научной задачей современной математики. Среди основных разделов алгебры следует отметить теорию групп, теорию колец и алгебр, теорию категорий и гомологическую алгебру, а также вычислительную алгебру. Самостоятельную область представляет теория групп и алгебр Ли, а также их представлений и инвариантов. Понятия и методы этой теории возникают при описании сильных и слабых взаимодействий, в стандартной модели физики элементарных частиц, в квантовой механике и теории поля, теории струн, в общей теории относительности. Перспективу применения в различных областях математики и физики имеют методы алгебраической геометрии.

Важнейшими задачами современной геометрии являются дифференциальная геометрия, риманова, метрическая и симплектическая геометрии, отдельно выделяется топология и теория узлов. Все эти области находят различные применения в физике.

Математический анализ охватывает разделы дифференциального и интегрального исчисления, теории функций и функциональный анализ, анализ на многообразиях. Современной задачей в разделе математического анализа является теория приближений, вызванная потребностями биологии, медицины и техники, проблемами обработки и хранения больших массивов данных. Методы функционального анализа и выпуклой геометрии будут востребованными в прикладных задачах оптимизации различных поисковых и обучающих процессов, связанных с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет". Востребованы перспективные приложения бесконечномерного анализа к вопросам экономики, задачам оптимального распределения ресурсов и управления транспортными потоками.

Дифференциальные уравнения необходимы в моделировании всех физических, технических или биологических процессов от небесных движений до проектирования мостов и взаимодействия между нейронами. Центральной проблемой данной области остается задача глобального существования гладких решений трехмерной системы Навье - Стокса, которая описывает движение вязкой ньютоновской жидкости и является основой гидродинамики. Она также является одной из семи проблем тысячелетия.

Важнейшими в математической физике являются задачи теоретической механики, динамики жидкости, газа и плазмы (в том числе гиперзвуковые течения), а также математические задачи теории упругости и электродинамики.

Фундаментальным направлением является динамика классических и квантовых сложных систем. Центральные проблемы в этой области связаны с построением и исследованием решений уравнений Ньютона или Шредингера для системы многих частиц, развитием теории геометрического квантования классических фазовых многообразий и динамических систем, исследованием свойств квантово-полевых моделей, а также задачами теории гравитации. Перспективным направлением является развитие математических методов, ориентированных на создание квантовых технологий. Математические методы квантовых технологий представляют высокий

теоретический и прикладной интерес. Важным направлением является развитие теории Янга - Миллса.

Актуальными научными задачами вычислительной математики являются обратные и некорректно поставленные задачи, развитие методов тензорных и разреженных аппроксимаций, методов статистического моделирования и анализа данных, методов оптимизации и управления, численных методов и гибридных технологий для широкого круга задач математического моделирования, где необходимо решать дифференциальные, интегральные, функциональные и другие уравнения. К новым задачам и развитию данного направления относятся применение алгоритмов на высокопроизводительных вычислительных системах, внедрение современных методов анализа данных, методов машинного обучения и искусственного интеллекта.

Перспективным в развитии математического моделирования является моделирование сложных явлений и процессов в физике, химии, биологии (в том числе в физике элементарных частиц, физике плазмы, квантовой химии, при прямом расчете турбулентных течений, процессов горения, молекулярной динамики). Применение математического моделирования актуально в медицине и сельском хозяйстве, при изучении экономических и социальных процессов, задач государственного и корпоративного управления, разработке новых промышленных технологий, в аэрокосмической индустрии, энергетике (в том числе атомной, а также при добыче и разведке природных ресурсов), робототехнике. К сверхактуальным задачам математического моделирования относится изучение среды обитания, включая районы Крайнего Севера, моделирование атмосферы и океана, изучение климата.

Применение высокопроизводительных вычислений окажет большое влияние на развитие фундаментальных наук (физики, химии, биологии, медицины и др.), аэрокосмической индустрии, энергетике, промышленности и многих других сфер деятельности. Создание вычислительных алгоритмов и прикладного математического обеспечения, позволяющего эффективно использовать вычислительные системы с производительностью выше 10 эксафлопс, - основная задача этого направления. Вычислительные системы субэксафлопсной производительности найдут применение в области предсказательного моделирования во всех сферах хозяйственной деятельности.

Важнейшими задачами теоретической информатики и дискретной математики являются исследования в области искусственного интеллекта, а также создание и внедрение новых методов и алгоритмов для обработки и анализа больших данных. К перспективным направлениям относятся анализ временных рядов, сигналов, изображений и видеоданных, а также текстов и символьных последовательностей. Актуальными остаются исследования в области дискретного анализа, комбинаторики, теории графов, дискретной оптимизации, теории сложности кодирования, сжатия, защиты и передачи информации.

Задачами мирового уровня в области системного программирования являются создание и развитие методов и соответствующих технологий для разработки, сопровождения и анализа программ и информационно-коммуникационных систем, а также совершенствование существующих и создание новых видов системного и инфраструктурного программного обеспечения. Возникающие новые виды приложений (облачные среды, искусственный интеллект, интернет вещей и др.), существенное усложнение аппаратуры предъявляют возрастающие требования к

системному программному обеспечению.

В ближайшие десятилетия в связи с переходом к цифровой экономике ставятся задачи в области информационно-вычислительных систем и сред. Необходимо развитие математических методов для эффективного управления распределенными вычислительными средами на основе технологий распределенного реестра (блокчейн и смарт-контрактов).

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 1.1.1. Теоретическая математика                              | 1.1.1.1. Алгебраическая геометрия, алгебра и теория чисел<br>1.1.1.2. Геометрия и топология<br>1.1.1.3. Математический анализ<br>1.1.1.4. Дифференциальные уравнения (в том числе обыкновенные дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными), динамические системы, теория управления в том числе, оптимальное управление, приложения к задачам математической физики<br>1.1.1.5. Теория вероятностей и математическая статистика<br>1.1.1.6. Математическая логика<br>1.1.1.7. Математическая физика   |
| 1.1.2. Вычислительная математика                             | 1.1.2.1. Теоретические основы вычислительных методов и алгоритмы для компьютерных систем высокой производительности<br>1.1.2.2. Обратные и некорректно поставленные задачи, методы усвоения данных<br>1.1.2.3. Методы статистического моделирования и анализа данных<br>1.1.2.4. Методы оптимизации и управления<br>1.1.2.5. Численные методы решения задач математического моделирования   |
| 1.1.3. Математическое моделирование                          | 1.1.3.1. Методология математического моделирования<br>1.1.3.2. Моделирование среды обитания, включая районы Крайнего Севера, и обеспечение связности территории Российской Федерации<br>1.1.3.3. Моделирование в задачах медицины и сельского хозяйства<br>1.1.3.4. Моделирование в задачах государственного и корпоративного управления<br>1.1.3.5. Моделирование в задачах исследования космоса<br>1.1.3.6. Моделирование в задачах фундаментальной науки<br>1.1.3.7. Моделирование в задачах создания промышленных производств, аэрокосмической техники, машиностроения, разведки, добычи и транспортировки углеводородного сырья, атомной |

- энергетики, робототехники и вычислительной техники
- 1.1.3.8. Моделирование социально-экономических процессов
- 1.1.3.9. Моделирование транспортных потоков
- 1.1.4. Высокопроизводительные вычисления
- 1.1.4.1. Создание методов, алгоритмов, инструментальных средств и пакетов прикладных программ для вычислительных систем сверхвысокой производительности
- 1.1.5. Искусственный интеллект
- 1.1.5.1. Общематематические основания и проблемы обработки и анализа данных, искусственного интеллекта и поддержки принятия решений
- 1.1.5.2. Специализированные по видам и типам данных методы их обработки и анализа
- 1.1.5.3. Математические основы методов обработки и интеллектуального (в том числе глубокого) анализа данных для отдельных прикладных областей и направлений
- 1.1.5.4. Математические основы технологий и программных средств для реализации методов и алгоритмов теоретической информатики
- 1.1.5.5. Когнитивные системы и технологии, нейроинформатика и биоинформатика, системный анализ
- 1.1.5.6. Квантовое глубокое машинное обучение на основе квантовых поисковых алгоритмов, квантового программирования, квантовых нейронных сетей и квантовых генетических алгоритмов
- 1.1.6. Теоретическая информатика и дискретная математика
- 1.1.6.1. Дискретный анализ, комбинаторика и теория графов
- 1.1.6.2. Дискретная оптимизация
- 1.1.6.3. Теории сложности, кодирования, сжатия, защиты и передачи информации
- 1.1.6.4. Проблемно-ориентированные методы дискретного анализа
- 1.1.7. Системное программирование
- 1.1.7.1. Анализ, трансформация и моделирование программ
- 1.1.7.2. Управление данными
- 1.1.7.3. Операционные системы
- 1.1.7.4. Кибербезопасность
- 1.1.7.5. Сетевая поддержка науки и образования; структуризация и визуализация больших данных в науке и образовании
- 1.1.7.6. Алгоритмы и программные системы в космическом мониторинге Земли и экологии
- 1.1.7.7. Архитектура, системные решения, программное обеспечение, стандартизация и информационная безопасность информационно-вычислительных комплексов

- 1.1.8. Информационно-вычислительные системы и среды в науке и образовании
- 1.1.7.8. Сети нового поколения (в том числе когнитивные, гибридные, гетерогенные) для передачи экзабайтных объемов
  - 1.1.8.1. Сетевая поддержка науки и образования; структуризация и визуализация больших данных в науке и образовании
  - 1.1.8.2. Алгоритмы и программные системы в космическом мониторинге Земли и экологии

## **Направление науки: 1.2. Компьютерные и информационные науки**

### **Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы**

К основным научным задачам в области компьютерных, информационных наук относятся исследования от создания теоретико-методологических основ, методов, модельного инструментария и информационных технологий системного анализа для исследования и оценки предпосылок, хода и последствий социально-экономических процессов до комплексов математических методов, алгоритмов и программ выявления и нейтрализации вредоносного кода и скрытых каналов. Используя только эмпирический подход, невозможно создавать такие высокотехнологичные технические средства, как подобные ядерные реакторы, лазеры, компьютеры, роботы. Условием их создания является изучение физических, химических и иных явлений и процессов, лежащих в основе принципа их действия, создание математических моделей этих устройств, изучение взаимодействия их с человеком и развитие биоинформатики.

Важнейшими направлениями являются создание систем искусственного интеллекта, извлечения и анализа текстов, развития методов и информационных технологий системного анализа и управления в условиях неопределенности и риска, разработки методов поиска областей с хаотической динамикой, методов анализа, стабилизации и управления для семейств систем, описываемых как непрерывными, так и дискретными уравнениями.

Перспективным направлением является создание и развитие новой аналитико-компьютерной технологии исследования, анализа и управления хаотической динамикой решений сложных нелинейных систем дифференциальных уравнений, описывающих многочисленные естественно-научные и социально-экономические процессы и явления.

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 1.2.1. Компьютерные, информационные науки и биоинформатика   | 1.2.1.1. Теория информации, научные основы информационно-вычислительных систем и сетей, информатизации общества, квантовые методы обработки информации<br>1.2.1.2. Квантовая информатика и криптография<br>1.2.1.3. Локационные системы, геоинформационные технологии и системы<br>1.2.1.4. Системы автоматизации, CALS-технологии (технологии непрерывной информационной поддержки поставок и жизненного цикла продукции, изделий и др.), математические модели и методы исследования сложных управляющих систем и процессов<br>1.2.1.5. Цифровые машиностроительные комплексы и их компонентная база<br>1.2.1.6. Научные основы и применения информационных технологий в медицине<br>1.2.1.7. Глобальные и интегрированные информационно-вычислительные и телекоммуникационные системы и сети, облачные и грид-технологии<br>1.2.1.8. Научные основы исследования глобальных рынков полупроводников, радиоэлектроники и информационных технологий |

### Направление науки: 1.3. Физические науки

#### Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы

В области астрономии и астрофизики фундаментальные задачи будущего десятилетия связаны с вопросами происхождения и эволюции Вселенной, синтеза химических элементов, возникновения и развития жизни в космосе, природы и эволюции темной материи и темной энергии, появления первых объектов во Вселенной и формирования химических элементов. К важным задачам относится изучение планетных систем вокруг других звезд нашей Галактики и поиск иных форм жизни.

В кооперации с международными институтами будут продолжены работы по регистрации гравитационно-волновых сигналов от сливающихся черных дыр и нейтронных звезд, в том числе в электромагнитном диапазоне длин волн. Принципиальную роль в решении проблем эволюции Вселенной сыграет рентгеновская космическая обсерватория "Спектр-РГ". Значительное продвижение в понимании природы объектов со сверхвысокими плотностями будут иметь проводимые совместно с мировым сообществом исследования в области нейтринной астрономии и физики космических лучей сверхвысоких энергий, при использовании астрономических методов в совокупности с методами ядерной физики. Российские ученые будут принимать участие в исследовании планет Солнечной системы, в первую очередь Венеры и Марса. Значительные усилия будут направлены на развитие технических средств для изучения Луны. Российским ученым и инженерам предстоит решить задачи освоения инфракрасного и миллиметрового диапазонов длин волн, которые позволят изучать физические свойства холодной материи во Вселенной. Для решения наиболее важных задач естествознания потребуются вступление России в крупнейшие международные организации, такие как Европейская южная обсерватория, консорциум Сети радиотелескопов площадью квадратный километр, консорциум по программе гравитационной астрономии, консорциум детекторов нейтрино и других.

Проблемы астрономии и астрофизики тесно переплетаются с современными задачами ядерной физики, в том числе поиском границы нашего мира и определением возможного количества химических элементов. Наряду с космическими исследованиями поиски новых типов материи будут продолжены на Большом адронном коллайдере.

Будут продолжены фундаментальные исследования колебательных и волновых систем и процессов, используемых для создания новых систем генерации, преобразования и регистрации электромагнитных волн, а также использование новых систем для диагностики окружающей среды. Развиваются такие традиционные области как радиоп физика, акустика и акустоэлектроника. Особое внимание уделяется фундаментальным проблемам распространения радиоволн, методам и средствам генерации, усиления, преобразования и приема электромагнитных волн (в первую очередь в терагерцевом диапазоне), разработке когерентных источников микроволнового излучения.

Отдельный междисциплинарный интерес вызывают фундаментальные исследования в области современной оптики, фотоники и лазерной физики, в том числе вопросы создания новых лазерных генераторов и исследования взаимодействия лазерного излучения с веществом. Во всем мире в перечень приоритетных направлений

входят исследования в области физики экстремальных световых полей и экстремального состояния вещества, в первую очередь по проблемам создания рекордно мощных источников излучения с уникальными параметрами (в том числе рентгеновского и терагерцевого, аттосекундных импульсов, с использованием пучков заряженных частиц) и их приложений. Технологический прорыв ожидается в интегральной, волоконной и адаптивной оптике, где особой задачей является миниатюризация оптических элементов и совмещение их с электронными компонентами. Новые инструменты фотоники станут основой методов оптической диагностики веществ со сверхвысоким пространственным, временным и энергетическим разрешением. Достижения фотоники стимулируют развитие новых научных направлений, обеспечат революционное развитие современного материаловедения, электроники, энергетики, робототехники, информатики, медицины.

В план исследований включены мероприятия по созданию новых источников энергии, в том числе на основе управляемого ядерного синтеза, а также по разработке новых методов генерации интенсивных потоков ускоренных частиц и электромагнитного излучения. Российской Федерации принадлежит приоритет в области создания гиротронов - источников излучения, используемых для нагрева плазмы и генерации постоянных токов, обеспечивающих стабильность работы установок по получению управляемого термоядерного синтеза. В центре внимания фундаментальных исследований в области физики плазмы будут оставаться крупные международные проекты по освоению энергии управляемого термоядерного синтеза (в их числе международный экспериментальный термоядерный реактор ИТЭР). Другим направлением физики экстремальных состояний вещества являются исследования в области физики низких и сверхнизких температур, где проявляются такие эффекты, как сверхпроводимость, сверхтекучесть и низкотемпературный магнетизм.

Новым прорывным направлением являются квантовые технологии, развитие которых позволяет вести поиск и исследование новых эффектов, интересных с точки зрения понимания квантовой механики, а также обеспечивает создание принципиально новых устройств, например, с элементами нанофотоники и наноплазмоники, имеющих потенциальное применение в области квантовой информатики, криптографии, сенсорики, телекоммуникаций.

Актуальными остаются исследования физических и технологических основ создания элементов квантовых симуляторов, квантовых компьютеров и квантовой связи, в том числе с использованием сверхпроводящих структур, лазерно-охлажденных атомов в вакуумных ловушках, атомов примесей в изотопически чистых полупроводниках, квантовых точек, фотонных чипов. Высокая прикладная значимость таких исследований определяется необходимостью разработки новых стандартов времени и частоты, совершенствования метрологических и навигационных систем, создания новых сенсорных инструментов.

Указанные исследования непосредственно связаны с основными задачами физики конденсированных сред, физическими и технологическими основами создания новых типов функциональных материалов и устройств с заданными характеристиками. Значительный междисциплинарный интерес представляет создание новых типов функциональных материалов и структур: полупроводников и наногетероструктур (включая соединения со структурой перовскитов), высокотемпературных сверхпроводников, конструкционных материалов и композитов, структур и покрытий с заданными характеристиками (например, жаропрочные, с заданными трибологическими

свойствами, "умные" материалы, эффективные фотовольтаические материалы). В области физики конденсированного состояния также будут продолжены поиск и исследования различных физических эффектов, в том числе таких, как нелинейные эффекты, поляритоны (гибридные состояния "свет - вещество"), электронные эффекты, связанные с сильным спин-орбитальным взаимодействием, спиновые волны и другие возбуждения, процессы их генерации, детектирования, распространения, Бозе-конденсация.

Будет развиваться медицинская физика в части глубоких фундаментальных исследований на стыке физики, химии и биологии и в части разработки новых методов и инструментов диагностики и лечения различных заболеваний.

В рамках сформулированных основных задач будут разработаны фундаментальные основы технологий, имеющих высокое прикладное значение, в том числе ядерных, лазерно-оптических (фотонных), квантовых, координатно-навигационных и метрологических, медицинских, технологий физического материаловедения. Все это в полной мере соответствует приоритетам [Стратегии](#) научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной [Указом](#) Президента Российской Федерации от 1 января 2016 г. N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации" (далее - Стратегия).

#### ГАРАНТ:

По-видимому, в тексте предыдущего абзаца допущена опечатка. Дату названного [Указа](#) следует читать как "1 декабря 2016 г."

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований      | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|---|--|
| 1.3.1. Физика атомов и молекул                                    | 1.3.1.1. Физика ультрахолодных атомов и молекул<br>1.3.1.2. Квантовая физика атомов и молекул в электромагнитных полях<br>1.3.1.3. Динамика и структура атомно-молекулярных комплексов<br>1.3.1.4. Физика атомных и молекулярных столкновений<br>1.3.1.5. Развитие методов атомной и молекулярной спектроскопии  |
| 1.3.2. Физика конденсированных сред и физическое материаловедение | 1.3.2.1. Развитие теории конденсированных сред<br>1.3.2.2. Структурные исследования конденсированных сред, связь структуры и свойств<br>1.3.2.3. Физика магнитных явлений, магнитные материалы и структуры, спинтроника<br>1.3.2.4. Физика полупроводников и диэлектриков<br>1.3.2.5. Физика нано- и гетероструктур, мезоскопика<br>1.3.2.6. Физика поверхности, границ раздела и других протяженных дефектов<br>1.3.2.7. Физика низких температур, квантовые кристаллы и жидкости<br>1.3.2.8. Квантовая макрофизика, Бозе-конденсаты, сверхпроводимость<br>1.3.2.9. Свойства веществ при экстремальных внешних воздействиях<br>1.3.2.10. Физическое материаловедение и физика дефектов<br>1.3.2.11. Фундаментальные проблемы физической электроники<br>1.3.2.12. Спектроскопические и резонансные методы исследования конденсированных сред |
| 1.3.3. Ядерная физика и физика элементарных частиц                | 1.3.3.1. Физика элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий<br>1.3.3.2. Фундаментальная физика атомного ядра<br>1.3.3.3. Нейтринная физика, астрофизические и космологические аспекты ядерной физики и физики элементарных частиц<br>1.3.3.4. Физика космических лучей<br>1.3.3.5. Физика ускорителей заряженных частиц, включая синхротроны, лазеры на свободных электронах, источники нейтронов, а также другие источники элементарных частиц, атомных ядер,  |

- синхротронного и рентгеновского излучения
- 1.3.3.6. Развитие методов детектирования элементарных частиц, атомных ядер и ионизирующего излучения, методов рентгеновской и нейтронной оптики
- 1.3.3.7. Ядерно-физические методы в медицине, энергетике, материаловедении, биологии, экологии, системах безопасности и других областях
- 1.3.4. Физика плазмы
- 1.3.4.1. Физика высокотемпературной плазмы и управляемый ядерный синтез
- 1.3.4.2. Физика низкотемпературной плазмы
- 1.3.4.3. Пламенные процессы в геофизике и астрофизике
- 1.3.4.4. Физика плазменных устройств
- 1.3.5. Оптика и лазерная физика
- 1.3.5.1. Взаимодействие лазерного излучения с веществом, в том числе в сверхсильных полях; создание лазеров сверхкоротких сверхмощных импульсов излучения
- 1.3.5.2. Перспективные методы оптических квантовых вычислений и квантовых коммуникаций
- 1.3.5.3. Волоконная оптика, оптическая связь, оптическая информатика
- 1.3.5.4. Развитие методов спектроскопии, люминесценции и прецизионных оптических измерений
- 1.3.5.5. Физика лазеров и лазерных материалов; нелинейные оптические явления
- 1.3.5.6. Новые оптические материалы, оптические элементы фотоники, интегральная оптика, голография, нанофотоника, метаматериалы и метаповерхности
- 1.3.5.7. Развитие методов фотоники для применения в технике и медицине
- 1.3.6. Радиофизика и электроника, акустика
- 1.3.6.1. Когерентные источники микроволнового излучения и их применение
- 1.3.6.2. Развитие методов генерации, усиления, преобразования и приема электромагнитных волн
- 1.3.6.3. Физика нелинейных волн и нелинейная динамика
- 1.3.6.4. Фундаментальные проблемы распространения радиоволн, в том числе в ионосфере
- 1.3.6.5. Акустика, в том числе нелинейная, акустоэлектроника, акустооптика
- 1.3.6.6. Наносекундная электроника больших мощностей и ее применение
- 1.3.6.7. Радиофизические и акустические методы диагностики окружающей среды, связи и локации
- 1.3.7. Астрономия и исследования космического пространства
- 1.3.7.1. Происхождение, строение и эволюция Вселенной
- 1.3.7.2. Физика галактик и межгалактической среды
- 1.3.7.3. Физика звезд и компактных объектов
- 1.3.7.4. Солнце и околоземного космического пространства, солнечно-земные связи

1.3.7.5. Планеты и планетные системы

1.3.7.6. Развитие методов наземной и внеатмосферной астрономии

## Направление науки: 1.4. Химические науки

### Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы

Первостепенной задачей современных фундаментальных исследований в области химии остается поиск методов контроля химических реакций на уровне отдельных реагирующих молекул, который является основой всех практических приложений современного химического знания от биохимического медицинского анализа до разработки крупнотоннажных химических производств.

Другая ключевая задача химии будущего - это установление химических механизмов появления жизни и процессов в живых системах. Изучение химии мышления и памяти живых систем, тесно связанное с разработкой искусственного интеллекта и развитием бионических технологий, будет иметь приоритетное значение. Развитие комплекса химических и междисциплинарных подходов к описанию сложности живых систем обеспечит переход к комплексному управлению процессами жизни на молекулярном уровне. Фундаментальное изучение химической природы живых организмов - основа разработки лекарственных средств и методов лечения от неизлечимых и социально значимых заболеваний в рамках направления фундаментальных физико-химических исследований механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых заболеваний. Важное значение будут иметь задачи создания новых лекарств для ранней диагностики и лечения онкологических и тяжелых вирусных заболеваний, аутоимунных и орфанных заболеваний. Большим вызовом для химии является антибиотикорезистентность и поиск альтернативных, принципиально новых антибактериальных средств.

В связи с глобальными климатическими изменениями возрастающую роль в развитии химической науки будут играть исследования, нацеленные на охрану окружающей среды и снижение антропогенной нагрузки на экосистемы. Понимание химических взаимосвязей планетарного комплекса, включающих землю, море, атмосферу и биосферу, позволит эффективно поддерживать сложный экологический баланс и жизнеспособность биосферы нашей планеты. Решение этой фундаментальной проблемы имеет принципиальное значение для разработки государственной политики, нацеленной на предотвращение деградации окружающей среды. Одно из ключевых направлений "зеленой химии" будущего - это создание биоподобных химических технологий с использованием самособирающихся сложных систем и материалов. Динамическая самоорганизация смесей химических компонентов в сложные системы от наноразмерных до макроскопических по аналогии с биологической сборкой станет основой технической революции в химическом производстве. Новые принципы химического преобразования вещества, основанные на переходе от синтеза соединений, нуждающихся в выделении и очистке, к "самооптимизирующемуся" целевому синтезу готового продукта, поднимут эффективность химического производства на принципиально новый уровень и одновременно снизят нагрузку на окружающую среду.

Важными задачами остаются социально ориентированная разработка новых материалов и технологий их производства, создание эффективных систем защиты граждан от терроризма, несчастных случаев, преступлений и болезней, минимизации

урона в случае техногенных катастроф. Исследования в этой области будут нацелены на создание высокоселективных сенсоров и тест-систем для идентификации опасных веществ и организмов, быстрого и надежного обнаружения токсичных и опасных химических веществ, а также взрывчатых веществ.

К прорывным направлениям будет относиться разработка соединений и материалов с заданными свойствами, инновационных материалов для обеспечения материальной основы информационных технологий, которые определяют успехи инновационной промышленности. "Биоподобная" стратегия химического синтеза в сочетании с методами хемоинформатики и быстрого скрининга открывает возможность для получения принципиально новых, адаптивных, самовосстанавливающихся умных "материалов - устройств", "материалов - гибридов", сочетающих в себе органические и неорганические соединения, и молекулярных машин, интегрированных с нейронными сетями и системами машинного обучения. Следствием развития химии самосборки станет создание компактных, программируемых, универсальных синтезаторов материалов, способных производить функционально различные материалы из одного и того же набора стартовых компонентов и адаптировать конечный продукт под конкретную задачу.

Одним из ключевых направлений фундаментальных исследований в химии станут химические проблемы получения и преобразования энергии, использования альтернативных и возобновляемых источников энергии. В условиях растущей конкуренции за энергетические ресурсы и уменьшения глобальной ресурсной базы актуальным будет развитие "зеленой" энергетики на основе возобновляемой дешевой энергии с новыми способами ее производства, хранения и транспортировки. Современные способы производства и использования энергии, основанные на потреблении конечных ресурсов и природных ископаемых планеты, создают экологическое давление на окружающую среду и человечество. Эффективной альтернативой ископаемому топливу, наряду с атомной энергетикой, станет использование топливных элементов различных типов на основе водорода, использование неисчерпаемой энергии солнечного света и применение сверхпроводников, которые позволят существенно снизить потери при передаче и повысить эффективность распределения энергии.

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований   | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 1.4.1. Фундаментальные основы химии  | 1.4.1.1. Природа химической связи, реакционной способности, механизмов реакций, физико-химических свойств веществ<br>1.4.1.2. Новые атом- и энергосберегающие методы синтеза химических веществ<br>1.4.1.3. Подходы к получению биологически активных органических соединений<br>1.4.1.4. Новые полимерные, композитные, нано- и сверхтвердые материалы<br>1.4.1.5. Процессы горения и взрыва<br>1.4.1.6. Новые соединения радиоактивных элементов   |
| 1.4.2. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов  | 1.4.2.1. Фундаментальные основы получения новых металлических, керамических и углеродсодержащих композиционных материалов<br>1.4.2.2. Методы и технологии получения неорганических, органических и гибридных наноматериалов и композитных наноматериалов для альтернативной энергетики<br>1.4.2.3. Физико-химические основы синтеза функциональных материалов для различных областей современной техники<br>1.4.2.4. Новые материалы и технологии в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации<br>1.4.2.5. Твердофазные и иные безрастворные методы синтеза, модифицирования и выделения полимеров |
| 1.4.3. Физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов "зеленой" химии и высокоэффективных каталитических систем, создание | 1.4.3.1. Физико-химические основы новых экологически безопасных и безотходных технологий для разделения и извлечения стратегически важных металлов<br>1.4.3.2. Высокотехнологичные подходы и методы для мониторинга и контроля окружающей среды<br>1.4.3.3. Технологии создания различных типов нержавеющей, коррозионно-, износо- и хладостойких сталей<br>1.4.3.4. Технологии глубокой переработки различных видов углеродного сырья   |

новых ресурсо- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов, бытовых и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами

1.4.4. Химические проблемы получения и преобразования энергии, фундаментальные исследования в области использования альтернативных и возобновляемых источников энергии

1.4.5. Фундаментальные физико-химические исследования механизмов физиологических процессов и создание на их основе фармакологических веществ и лекарственных форм для лечения и профилактики социально значимых

1.4.3.5. Энерго- и ресурсосберегающие технологии получения конверсионных полимерных покрытий

1.4.3.6. Технологии получения веществ высокой чистоты и продуктов с высокой добавленной стоимостью

1.4.3.7. Переработка отработанного ядерного топлива

1.4.3.8. Производство новых видов ядерных топлив

1.4.3.9. Физико-химия радионуклидов

1.4.3.10. Экологически безопасные и ресурсосберегающие методы обработки целлюлозы и других возобновляемых полимеров

1.4.3.11. Экологически безопасные методы переработки полимерных отходов

1.4.3.12. Бесхлорные методы синтеза органических, элементоорганических и неорганических соединений и полимеров

1.4.3.13. Цифровые комбинаторные методы получения новых полимерных материалов

1.4.4.1. Научные основы "металл-ионных" аккумуляторов

1.4.4.2. Научные основы топливных элементов

1.4.4.3. Фундаментальные основы конверсии солнечного излучения в электричество

1.4.4.4. Материаловедение энергогенерирующих, энергоаккумулирующих устройств, аппаратов, систем передачи и преобразования энергии

1.4.5.1. Создание инновационных лекарственных средств и вакцин

1.4.5.2. Химическое конструирование молекулярных сенсоров и индикаторов для диагностики социально значимых заболеваний человека

1.4.5.3. Новые методы медицинской химии

1.4.5.4. Химико-биологический скрининг новых лекарственных средств

1.4.5.5. Системы адресной доставки лекарственных препаратов

1.4.5.6. Радиофармацевтические препараты для диагностики и терапии

заболеваний

1.4.6. Фундаментальные исследования в области химии и материаловедения в интересах обороны и национальной безопасности страны

1.4.7. Химические и физико-химические процессы и материалы для информационных технологий

1.4.6.1. Энергонасыщенные материалы

1.4.6.2. Компонентная база нового поколения топлив

1.4.6.3. Методы расчетно-экспериментального моделирования процессов горения топлив

1.4.6.4. Новые методы получения твердого ракетного топлива (ТРТ) и взрывчатых составов с улучшенными эксплуатационными характеристиками на основе аддитивных технологий, волнового воздействия и сверхкритических флюидов

1.4.6.5. Новые аппаратно-вычислительные комплексы на основе наноразмерных сенсоров с целью экспрессной идентификации отравляющих и токсичных веществ

1.4.7.1. Материалы с низкой диэлектрической постоянной для устройств электроники и фотоники

1.4.7.2. Материалы и функциональные структуры для устройств оптической логики (модуляторы, нелинейно оптические материалы, сегнетоэлектрики и т.д.) и для 3D-оптической памяти

1.4.7.3. Вычислительные системы на основе органических и неорганических мемристоров

## Направление науки: 1.5. Науки о Земле

### Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы

Новые фундаментальные знания постоянно формируют базис для развития наук о Земле и одновременно способствуют решению важнейших задач, среди которых развитие минерально-сырьевой базы, поиск и разработка нетрадиционных запасов энергоресурсов, безопасная и ресурсосберегающая разработка недр, прогноз и предупреждение опасных катастрофических природных и техногенных явлений, адаптация к изменениям окружающей среды и климата.

Геофизика, геоэкология, геодинамика, геохимия и химико-аналитическая наука играют огромную роль в выполнении задач, поставленных в [Стратегии](#), в области экологии и охраны окружающей среды.

В Арктике расположены огромные запасы природных богатств, от использования которых зависит настоящее и будущее нашей страны. В связи с этим необходим поиск новых эффективных, экологически безопасных технологий поиска, разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений, в том числе в условиях Арктики. Для экономики Российской Федерации остается актуальным развитие фундаментальных основ теории нефтегазообразования как базиса для разработки рекомендаций для осуществления прогноза и поиска месторождений нефти и газа различных типов. Особое значение приобретает интенсификация разработки теоретико-методических основ и технологий повышения нефтеотдачи, включая многостадийные гидроразрывы пластов-коллекторов, что будет способствовать развитию новых стратегий извлечения трудно добываемых запасов.

Сохраняется актуальность фундаментальных исследований в области изучения закономерностей формирования химического состава и строения Земли, происхождения жизни, эволюции биосферы Земли, миграции и фазовых переходов химических элементов и соединений в магматических, метаморфических, седиментационных и рудообразующих системах. Важные фундаментальные результаты ожидается получить в области петрологии, геохимии и изотопии метеоритов, лунных пород и микрометеоритов, реконструкции химического строения и условий формирования Луны, планет и их спутников, составления и анализа геологических и геохимических карт Венеры, Марса и Луны. Необходимо принимать активное участие в исследовании Луны при помощи космических аппаратов, разработке предложений по освоению Луны и созданию лунной инфраструктуры.

Приобретают все большую практическую актуальность фундаментальные комплексные исследования процессов, протекающих в глубинах мантии, взаимодействия коры и мантии, мантии и ядра. Одной из основных задач является изучение глубинного вещества Земли, поступающего на поверхность, - алмазов и включений в них, ксенолитов мантийных пород и минералов, расплавных и флюидных включений в магматических породах. Эти исследования требуют использования тонких инструментальных методов элементного, изотопного и изотопно-молекулярного состава на микроскопическом уровне.

Для развития фундаментальных основ прогноза и раннего предупреждения о природных катастрофах крайне важна задача разработки и применения методов

наземного и спутникового мониторинга активных геодинамических процессов (землетрясения, вулканизм, оползни, карст, цунами, лавины и др.), совершенствование методов изучения и моделирования этих процессов. Ожидаемый прорыв в этой области может быть достигнут путем разработки фундаментальных основ, методов и технологий анализа больших массивов наземных и спутниковых геолого-геофизических, географических и геодезических данных с применением системного анализа, математического моделирования, цифрового картографирования, машинного обучения и искусственного интеллекта.

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 1.5.1. Геофизика   | 1.5.1.1. Геофизические методы изучения строения, вещественного состава земных недр и глубинных процессов; взаимодействие геосфер<br>1.5.1.2. Геофизические поля; модели строения и эволюции Земли и планет<br>1.5.1.3. Происхождение и эволюция геомагнитного поля<br>1.5.1.4. Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых<br>1.5.1.5. Сейсмология и методы сейсмической томографии<br>1.5.1.6. Изучение и прогнозирование катастрофических явлений (землетрясения, извержения вулканов, цунами); оценки сейсмической, вулканической и цунами опасности |
| 1.5.2. Тектоника и геодинамика                               | 1.5.2.1. Эволюция Земли в процессе ее геологической истории; ранняя история Земли<br>1.5.2.2. Литология; палеонтология, стратиграфия и геологическая корреляция<br>1.5.2.3. Строение и история формирования глобальных и региональных тектонических структур<br>1.5.2.4. Неотектоника и современные геодинамические процессы<br>1.5.2.5. Математическое моделирование геодинамических процессов   |
| 1.5.3. Минералогия и петрология                              | 1.5.3.1. Магматические, метаморфические и минералообразующие системы и их эволюция<br>1.5.3.2. Экспериментальная минералогия и петрология<br>1.5.3.3. Поиск новых природных минералов; синтез новых минеральных фаз; исследование их структуры и свойств<br>1.5.3.4. Современный вулканизм; изучение состава магм и продуктов вулканических извержений; моделирование физико-химических процессов   |
| 1.5.4. Геохимия и космохимия                                 | 1.5.4.1. Изучение химического состава Земли и ее оболочек<br>1.5.4.2. Изотопная геохимия и геохронология<br>1.5.4.3. Формирование и эволюция внеземного вещества, Луны, планет и малых тел Солнечной системы<br>1.5.4.4. Геохимия органического вещества, геохимия осадконакопления в Мировом океане  |

- 1.5.4.5. Биогеохимия и эволюция биосферы
- 1.5.5. Геология твердых полезных ископаемых
- 1.5.5.1. Закономерности образования и размещения твердых полезных ископаемых в различные периоды истории Земли
- 1.5.5.2. Металлогенические провинции, эпохи и рудные месторождения: от генетических моделей к прогнозу минеральных ресурсов
- 1.5.5.3. Флюидно-магматические системы и процессы рудообразования
- 1.5.5.4. Условия образования кор выветривания, осадочных и россыпных рудных месторождений; метаморфогенные рудные месторождения
- 1.5.6. Геология нефти и газа
- 1.5.6.1. Геодинамика осадочных бассейнов и формирование месторождений нефти и газа
- 1.5.6.2. Разработка методов прогноза и оценки ресурсов традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья; нефть больших глубин
- 1.5.6.3. Ресурсы арктического шельфа
- 1.5.6.4. Разработка новых эффективных, экологически щадящих, ресурсосберегающих технологий поисков, разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений
- 1.5.7. Горные науки
- 1.5.7.1. Геомеханика; физико-химические свойства горных пород
- 1.5.7.2. Комплексная, технологически эффективная и экологически безопасная добыча, обогащение и глубокая переработка минерального сырья
- 1.5.7.3. Развитие методов мониторинга развития опасных техногенных процессов; обеспечение безопасного ведения горных работ
- 1.5.7.4. Изучение и моделирование горно-технических систем и процессов техногенного преобразования недр
- 1.5.8. Океанология
- 1.5.8.1. Физика океана
- 1.5.8.2. Взаимодействие системы "атмосфера - океан - суша"
- 1.5.8.3. Морская геология; современное осадконакопление в океане
- 1.5.8.4. Химия океана
- 1.5.8.5. Биоокеанология; морские экосистемы и биологическая продуктивность
- 1.5.8.6. Методы, технологии и аппаратура морских исследований
- 1.5.8.7. Комплексные и междисциплинарные исследования океанов и морей
- 1.5.9. Науки об атмосфере, климатология
- 1.5.9.1. Состав, структура и динамика атмосферы (включая ионосферу и магнитосферу); изучение атмосферных процессов и явлений, в том числе экстремальных

- 1.5.9.2. Химия атмосферы, малые газовые составляющие, аэрозоли; вода в атмосфере
- 1.5.9.3. Моделирование и прогнозирование изменения климата Земли
- 1.5.9.4. Исследование проблем адаптации и регулирования, связанных с изменением климата, оценка неэкономических потерь и ущерба от изменения климата
- 1.5.9.5. Создание методов, технологий и аппаратуры атмосферных и ионосферных исследований
- 1.5.10. География, геоэкология и рациональное природопользование
  - 1.5.10.1. Палеогеография и эволюция природной среды
  - 1.5.10.2. Геоморфология
  - 1.5.10.3. Биogeография и география почв
  - 1.5.10.4. Ландшафтоведение, геохимия ландшафтов, экологическая диагностика территорий
  - 1.5.10.5. Экономическая, социальная и политическая география
  - 1.5.10.6. Оценка рисков опасных природных процессов и экстремальных природных явлений
- 1.5.11. Водные ресурсы, гидрология суши
  - 1.5.11.1. Гидрология и экология вод суши
  - 1.5.11.2. Гидрогеология и ресурсы подземных вод
  - 1.5.11.3. Прогнозирование гидрологического цикла и опасных гидрологических явлений. Научное обеспечение водной безопасности страны.
- 1.5.12. Метрология и цифровизация в науках о Земле
  - 1.5.12.1. Развитие систем наземных наблюдений, включая геофизические сети
  - 1.5.12.2. Разработка аппаратуры и методов дистанционного зондирования Земли, включая новые системы измерения и обработки данных
  - 1.5.12.3. Комплексная интерпретация геолого-геофизических данных
  - 1.5.12.4. Картография и геоинформатика; геоинформационные технологии, включая методы искусственного интеллекта и численное моделирование
  - 1.5.12.5. Совершенствование механизмов исследования Земли методами космической геодезии

## Направление науки: 1.6. Биологические науки

### Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы

Современная биология рассматривает организацию живых систем на двух уровнях. Общая биология исследует процессы на уровне организмов, популяций, видов, сообществ и экосистем в их взаимодействии с окружающей средой. Физико-химическая биология изучает молекулярные основы жизни, состав и строение клеток и лежащие в основе их жизнедеятельности молекулярные процессы.

Исследования в области биологии развития и эволюции живых систем направлены на решение важнейших проблем биологии - понимание эволюции живых организмов, механизмов формирования биологического разнообразия и роли в этом процессе онтогенетических преобразований. Знание этих механизмов позволяет понять ход эволюционного процесса в органическом мире в прошлом и прогнозировать его перемены в будущем.

Исследования экологии организмов и сообществ направлены на получение новых знаний о структуре и функциях живых систем на уровне организмов, популяций, сообществ и экосистем, на выявление факторов, механизмов и закономерностей их функционирования и динамики в связи с глобальными изменениями на Земле (включая изменение климата и антропогенное воздействие). Анализ этих процессов позволит понять и оценить влияние глобальных изменений на естественное биоразнообразие за счет угнетения аборигенных и вселения чужеродных видов из других климатических зон и более устойчивых к антропогенным воздействиям.

Исследования биологического разнообразия и биоресурсов направлены на получение новых результатов по оценке их современного состояния и динамики. Большое значение имеет изучение еще малоисследованных групп организмов, сообществ и биоценозов. Эти работы необходимы для создания новых биологических коллекций и разработки новых биотехнологий (для сельского, лесного и рыбного хозяйства, фармацевтики, сохранения окружающей среды и др.). Такие исследования позволят разработать новые технологии устойчивого и неистощительного использования природных биологических ресурсов.

Исследования в области общей генетики направлены на выяснение молекулярно-генетических механизмов генотипической и фенотипической изменчивости и адаптаций организмов, разработку основ управления генофондами организмов. Будут выполнены актуальные исследования по выявлению генов и генных сетей, контролирующих развитие ценных признаков растений и животных, разработке молекулярных маркеров для селекции, а также изучению механизмов взаимодействия "паразит - хозяин" с использованием омиксных технологий (на геномном, транскриптомном и протеомном уровнях). Также актуальны и исключительно важны исследования по структуре генофонда и истории формирования народов России.

Исследования почв как компонента биосферы имеют исключительную важность, поскольку их плодородие является важнейшим фактором обеспечения продовольствием населения нашей планеты. В связи с этим большое значение имеет изучение влияния глобальных климатических изменений и хозяйственной деятельности на экологические функции почв, понимание направленности и скорости элементарных почвенных

процессов в ходе естественной и антропогенной эволюции почв вследствие экзогенных поступлений (удобрения, гербициды, пестициды). Это позволит разработать биогеохимические стандарты, связанные с воздействием на окружающую среду и здоровье человека. Особую актуальность имеют вопросы регулирования циклов биофильных элементов в наземных экосистемах, включая исследование особой роли почвы в круговоротах углерода и азота и оценку роли почв и почвенного покрова в эмиссии и стоке парниковых газов.

Исследования в области функциональной микробиологии включают анализ микробных сообществ различных экологических ниш, разработку методов анализа их метагеномов, поиск продуцентов новых антибиотиков и биокатализаторов. Актуальным в экспериментальной биологии растений является изучение детальных механизмов фотосинтетических процессов с перспективой создания в будущем эффективных искусственных фотосинтетических систем, что позволит получить неисчерпаемый источник пищевых ресурсов непосредственно из атмосферы. Важнейшими задачами этого направления являются создание методологии управляемого онтогенеза и продуктивности растений; исследование стратегии и механизмов их адаптации к стрессовым факторам среды; конструирование биологически безопасных линий растений с заданными свойствами при помощи генетического редактирования.

Исследования в области биохимии, биофизики и структурной биологии направлены на идентификацию и установление состава и пространственной структуры биомолекул; понимание того, как структура биомолекул определяет их функцию. Изучение совокупности химических реакций клетки и закономерностей их катализа позволит выявить новые точки приложения для создания новых лекарств и иных биорегуляторов клеточных процессов. На основе полученных данных будет разрабатываться дизайн (в первую очередь компьютерный) и синтез биомолекул любого класса и их неприродных аналогов, в том числе посредством методов органического синтеза, а также белковой, клеточной и геномной инженерии.

Молекулярная биология, молекулярная генетика и геномные исследования направлены на изучение механизмов хранения, передачи и реализации генетической информации. Особое значение имеют установление молекулярных механизмов взаимодействия белков и низкомолекулярных биорегуляторов с ДНК и РНК, а также раскрытие регуляторных механизмов координированного функционирования генов, приводящего к появлению определенных признаков, и изучение посттранскрипционных этапов экспрессии генетической информации. Полногеномные исследования позволят создать новые методы диагностики и терапии наиболее распространенных наследственных заболеваний. Большие перспективы открываются в связи с развитием геномного редактирования, посредством которого будет широко развито получение видоизмененных организмов.

Исследования в области клеточной биологии и иммунологии направлены на выяснение причин онкологических заболеваний, в значительной степени связанных с нарушениями клеточной дифференцировки и иммунитета. В связи с этим важнейшими задачами данного направления являются выявление генетических программ старения, смерти и механизмов нарушения нормального развития клеток, разработка методов повышения эффективности иммунной системы организма. Особое значение имеет получение стабильных линий стволовых клеток человека, способных к тканеспецифической дифференцировке и применению при создании искусственных

органов.

Исследования в области системной биологии и биоинформатики направлены на решение актуальных задач биологии с использованием современных математических и вычислительных методов. Особую актуальность имеет разработка алгоритмов и программ для высокоэффективной функциональной аннотации геномов, транскриптомов, протеомов, метаболомов микроорганизмов, растений, животных и человека, создание теоретических основ и методических подходов к изучению сетевых динамических взаимодействий биомолекул.

Работы в области биотехнологии позволят создать новые эффективные технологии для промышленности, сельского хозяйства, медицины, рационального природопользования и сохранения природных экосистем.

Исследования в области синтетической биологии направлены на создание технологий и инструментов целенаправленного изменения и конструирования геномов с целью создания организмов и их компонентов, содержащих не встречающиеся в природе биосинтетические пути. В результате этих работ в дальнейшем предполагается разработка подходов к разработке технологий создания полностью искусственных живых организмов.

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 1.6.1. Биология развития и эволюция живых систем             | 1.6.1.1. Закономерности индивидуального и исторического развития живых систем разных уровней организации<br>1.6.1.2. Закономерности эволюции, видообразования и морфогенеза растений<br>1.6.1.3. Развитие теории становления и эволюции биосферы<br>1.6.1.4. Морфогенез и эволюция организмов<br>1.6.1.5. Происхождение жизни и астробиология<br>1.6.1.6. Теоретические основы эволюции онтогенеза<br>1.6.1.7. Механизмы регуляции онтогенеза<br>1.6.1.8. Закономерности микроэволюции, в том числе симпатрического формообразования и гибридизации  |
| 1.6.2. Экология организмов и сообществ                       | 1.6.2.1. Структура и функция живых систем, оценка их ресурсного потенциала и биосферных функций<br>1.6.2.2. Устойчивость организмов и экосистем в условиях естественных и антропогенных воздействий<br>1.6.2.3. Переноса энергии и веществ между смежными экосистемами<br>1.6.2.4. Закономерности формирования основных типов взаимодействия организмов в экосистемах<br>1.6.2.5. Роль каскадного эффекта и видов-эдификаторов (ключевых видов) в функционировании экосистем<br>1.6.2.6. Закономерности поведения и миграций животных, научные основы управления поведением<br>1.6.2.7. Методология мониторинга естественных и антропогенных экосистем<br>1.6.2.8. Национальные информационные системы, обеспечивающие доступ к информации по состоянию отдельных видов организмов и экосистем |

- 1.6.2.9. Механизмы воздействия загрязнений разных типов на суборганизменном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях; основы экологического нормирования антропогенного воздействия
- 1.6.2.10. Основы экореабилитации экосистем и способов борьбы с биоповреждениями
- 1.6.2.11. Биологические инвазии чужеродных видов
- 1.6.2.12. Формирование экологической культуры и экологической грамотности населения
- 1.6.2.13. Реконструкция морских и наземных ископаемых экосистем
- 1.6.3. Биологическое разнообразие и биоресурсы
  - 1.6.3.1. Разнообразие микроорганизмов
  - 1.6.3.2. Разнообразие грибов
  - 1.6.3.3. Разнообразие низших и сосудистых растений
  - 1.6.3.4. Разнообразие симбионтов, включая паразитические организмы
  - 1.6.3.5. Разнообразие животных
  - 1.6.3.6. Разнообразие наземных сообществ и экосистем
  - 1.6.3.7. Разнообразие пресноводных сообществ и экосистем
  - 1.6.3.8. Разнообразие морских сообществ и экосистем
  - 1.6.3.9. Ресурсные и средообразующие функции биоразнообразия
  - 1.6.3.10. Таксономические исследования на основе комплексного подхода, методы (создание определителей, справочников, атласов и каталогов)
  - 1.6.3.11. Мониторинг биоразнообразия, региональные и национальные базы данных и сетевые информационные системы
  - 1.6.3.12. Организмы и экосистемы, производящие биоресурсы
  - 1.6.3.13. Биологические коллекции, включая генетические банки микроорганизмов, растений и животных
  - 1.6.3.14. Сохранение биологического разнообразия и биологических ресурсов Российской Федерации
  - 1.6.3.15. Оценка продуктивности, охрана и рациональное использование биологических ресурсов Российской Федерации
  - 1.6.3.16. Сохранение и восстановление редких и хозяйственно ценных видов организмов;
  - 1.6.3.17. Формирование общественного сознания по проблеме сохранения биоразнообразия и биологических ресурсов

#### 1.6.4. Общая генетика

- 1.6.4.1. Популяционная и эволюционная генетика и геномика микроорганизмов, растений, животных и человека
  - 1.6.4.2. Геномы хозяйственно-ценных видов растений и животных, выявление генов и генных сетей, контролирующих развитие ценных признаков для разработки молекулярных маркеров для селекции
  - 1.6.4.3. Генофонды народов Российской Федерации и соседних стран, ДНК-идентификация человека, генетическая паспортизация пород домашних животных и сортов растений
  - 1.6.4.4. Генетические факторы повышенной чувствительности человека к физическому и химическому загрязнению окружающей среды и предрасположенности к патологиям; генетическая токсикология
  - 1.6.4.5. Эпигенетика и эпигеномика, роль эпигенетических факторов в наследовании и изменчивости фенотипических признаков
  - 1.6.4.6. Генетический контроль развития растений, животных и человека, а также физиологических процессов, поведения и когнитивных функций
  - 1.6.4.7. Генетические механизмы симбиогенеза, механизмы взаимодействия "хозяин - паразит" и "хозяин - микробиом"
  - 1.6.4.8. Маркер-ориентированная геномная селекция и генетическое редактирование геномов сельскохозяйственных растений и животных
  - 1.6.4.9. Генетические и эпигенетические маркеры ранней дифференциальной диагностики социально-значимых и орфанных заболеваний
  - 1.6.4.10. Генетические аспекты контроля и изменения наследственной информации в поколениях клеток и организмов
- #### 1.6.5. Почвы как компонент биосферы
- 1.6.5.1. Воздействие глобальных климатических изменений и хозяйственной деятельности на экологические функции почв, изменение их состава, водно-воздушного и термического режимов
  - 1.6.5.2. Формирование и функционирование почвенного покрова в геологической истории Земли; палеопочвы как индикаторы состояния и эволюции биосферы в различные геологические и исторические эпохи
  - 1.6.5.3. Роль криогенеза в формировании и эволюции почв, в глобальном круговороте веществ и энергии в биосфере и консервации генетических ресурсов
  - 1.6.5.4. Направленность и скорость элементарных почвенных процессов в ходе естественной и

антропогенной эволюции почв

1.6.5.5. Основы оценки современного состояния почвенного покрова и прогноза его развития в результате глобальных и региональных изменений климата

1.6.5.6. Биогеографические закономерности эволюции почв в связи с вековой изменчивостью факторов почвообразования

1.6.5.7. Роль почвы в глобальных круговоротах углерода и азота, эмиссии и стоке парниковых газов; состав и устойчивость почвенного органического вещества

1.6.5.8. Ландшафтно-преобразующая роль болотообразования в эволюции почвенного покрова

1.6.5.9. Микробиом почв, микробные сообщества основных типов почв; ключевые группы генов и геномов, определяющих базовые процессы почвообразования и развития растений

1.6.5.10. Математическое моделирование и прогнозирование продуктивности лесных экосистем Российской Федерации, циклов биофильных элементов и сукцессионных процессов в системе "почва - растительность - атмосфера"

1.6.5.11. Развитие и использование цифровых технологий для сбора, хранения и обработки почвенных данных

#### 1.6.6. Функциональная микробиология

1.6.6.1. Идентификация и изучение новых микроорганизмов и вирусов и их функциональной роли в биосфере

1.6.6.2. Характеристика (в том числе метагеномный и транскриптомный анализ) микробных сообществ биосферы

1.6.6.3. Идентификация и описание новых метаболических путей у микроорганизмов и новых биологически активных метаболитов и ферментов с биотехнологическим потенциалом

1.6.6.4. Реконструкция эволюционных связей и совершенствование систематики микроорганизмов на основе подходов сравнительной геномики

1.6.6.5. Молекулярные механизмы взаимодействия микро- и макроорганизмов

1.6.6.6. Составы и принципы функционирования микробиомов человека и животных

1.6.6.7. Развитие ресурсных коллекций микроорганизмов

#### 1.6.7. Экспериментальная биология растений

1.6.7.1. Молекулярные механизмы регуляции физиологических процессов и стресс-физиология растений;

1.6.7.2. Механизмы регуляции метаболизма растительной клетки, старение, аутофагия и

- программируемая гибель клеток у растений
- 1.6.7.3. Клеточная организация, биомеханические и молекулярные механизмы контроля роста растений, их адаптации и ориентации в пространстве; космическая биология растений
- 1.6.7.4. Фотосинтез, его регуляция и моделирование
- 1.6.7.5. Растительно-микробные взаимоотношения и аллелопатия
- 1.6.7.6. Глобальная экология и эволюционная физиология растений
- 1.6.8. Биохимия, биофизика и структурная биология
- 1.6.8.1. Идентификация, характеристика и установление структуры биомолекул
- 1.6.8.2. Структурно-функциональный анализ биополимеров, низкомолекулярных биорегуляторов, надмолекулярных комплексов и их взаимодействий
- 1.6.8.3. Процессы метаболизма и их регуляция; биоэнергетика
- 1.6.8.4. Молекулярные механизмы патологических состояний
- 1.6.8.5. Биокатализ
- 1.6.8.6. Системный функциональный анализ состава клеток и тканей "омиксными" методами
- 1.6.8.7. Биоимиджинг-визуализация биологических молекул и процессов
- 1.6.8.8. Молекулярные механизмы воздействия физических факторов на биологические объекты
- 1.6.9. Молекулярная биология, молекулярная генетика и геномные исследования
- 1.6.9.1. Структурно-функциональная организация и регуляция активности геномов живых организмов и вирусов
- 1.6.9.2. Молекулярные механизмы экспрессии генов
- 1.6.9.3. Структурно-функциональный анализ генов в норме и патологии
- 1.6.9.4. Разработка методов геномного редактирования
- 1.6.9.5. Молекулярные механизмы репликации и транскрипции ДНК
- 1.6.9.6. Молекулярные механизмы репарации ДНК
- 1.6.9.7. Структурно-функциональный анализ функций некодирующих РНК, в том числе малых и микроРНК
- 1.6.9.8. Молекулярные механизмы биосинтеза белка и их регуляция
- 1.6.9.9. Организация и экспрессия генетического материала в онтогенезе
- 1.6.10. Клеточная биология и иммунология
- 1.6.10.1. Механизмы пролиферации, дифференцировки, старения и гибели клеток
- 1.6.10.2. Клеточное ядро, хромосомы, функциональная геномика
- 1.6.10.3. Клеточные мембраны, механизмы рецепции и внутриклеточная сигнализация
- 1.6.10.4. Клеточные механизмы канцерогенеза

- 1.6.10.5. Стволовые клетки, механизмы самоподдержания, дифференцировки и репрограммирования
- 1.6.10.6. Клетки иммунной системы
- 1.6.10.7. Механизмы врожденного и адаптивного иммунитета
- 1.6.10.8. Механизмы управления иммунными процессами, иммуногенетика
- 1.6.10.9. Иммунохимия
- 1.6.11. Системная биология и биоинформатика
  - 1.6.11.1. Моделирование структуры, стабильности и функции биомолекул и их комплексов
  - 1.6.11.2. Алгоритмы и моделирование молекулярно-генетических, биофизических, экосистемных и биосферных процессов
  - 1.6.11.3. Интеграция и анализ больших массивов ("bigdata") структурных и иных биологических данных
  - 1.6.11.4. Анализ сетевых динамических взаимодействий молекул, надмолекулярных комплексов, органелл и структур клеток
  - 1.6.11.5. "Цифровая клетка" - биоинформатические модели функционирования клетки
- 1.6.12. Биотехнология и синтетическая биология
  - 1.6.12.1. Биоинженерия и метаболическая инженерия
  - 1.6.12.2. Медицинские биотехнологии
  - 1.6.12.3. Агробиотехнологии
  - 1.6.12.4. Промышленная биотехнология
  - 1.6.12.5. Экобиотехнологии
  - 1.6.12.6. Нанобиотехнологии

## **II. Область научных знаний: 2. Технические науки**

### **Направление науки: 2.1. Строительство и архитектура**

#### **Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы**

Архитектура, градостроительство и строительные науки являются областью, в которой переплетаются технические, технологические, эстетические и другие сферы деятельности человека, опирающиеся на достижения фундаментальных наук.

Основные научные задачи, требующие проведения фундаментальных научных исследований в области архитектуры, включают обеспечение единства и многообразия архитектурно-пространственной среды, содействие возрождению и сохранению архитектурно-исторического наследия городов и иных поселений, созданию культурных и художественно-эстетических ценностей, пространственной среды, разработку архитектурно-строительных систем нового поколения, взаимодействие архитектуры с другими областями художественной культуры, переход к цифровым технологиям в архитектуре, противодействие социокультурным угрозам.

Основные научные задачи, требующие проведения фундаментальных научных исследований в области градостроительства, включают содействие устойчивому развитию и связанности территории Российской Федерации, создание безопасной, благоприятной и стимулирующей развитие человека и экономики материально-пространственной среды, достижение высоких стандартов качества среды для жизнедеятельности на территории страны при условии сохранения исторического самобытного облика городов и поселений, определения актуальных и перспективных градообразующих факторов, обеспечивающих гармонизацию урбанизированной среды, сбалансированность размещения жилищного фонда, мест приложения труда, объектов социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры, формирование нового комплекса методов планирования - стратегическое пространственное планирование развития территорий, определяющее параметры объектов, исходя из принципа формирования (проектирования) развития национальной системы расселения, включающей иерархию систем расселения Российской Федерации, переход к цифровым технологиям в градостроительстве.

Основные научные задачи, требующие проведения фундаментальных научных исследований в области строительных наук, включают создание новых технологий в строительстве и производстве строительных материалов, разработку новых конструктивных систем зданий и сооружений, а также методов их расчета, разработку новых инженерных систем, обеспечение надежности, безопасности, долговечности, функциональной и эстетической комфортности и эксплуатационной экономичности, снижение материалоемкости, энергоемкости и себестоимости строительства, разработку и совершенствование новых автоматизированных методов расчета и проектирования строительных объектов, развитие ресурсо- и энергосберегающих строительных технологий, разработку новых безопасных систем и технологий водоснабжения и водоотведения, переход к цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам

конструирования в строительстве, обеспечение возможности эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития и применением методов гуманитарных и социальных наук.

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований                                    |
|--|--|
| 2.1.1. Архитектура   | 2.1.1.1. Теоретические и исторические проблемы архитектуры и градостроительства            |
|  | 2.1.1.2. Междисциплинарные научные исследования в сфере архитектуры                        |
| 2.1.2. Градостроительство                                    | 2.1.2.1. Фундаментальные основы пространственного развития территории Российской Федерации |
|  | 2.1.2.2. Теоретические и методологические основы градостроительства                        |
|  | 2.1.2.3. Междисциплинарные научные исследования в сфере градостроительства                 |
| 2.1.3. Строительные науки                                    | 2.1.3.1. Развитие теоретических основ строительных наук                                    |
|  | 2.1.3.2. Междисциплинарные научные исследования в сфере строительных наук                  |

**Направления науки: 2.2. Электротехника, электронная техника, информационные технологии; 2.3. Механика и машиностроение; 2.4. Медицинские технологии; 2.5. Энергетика и рациональное природопользование; 2.6. Нанотехнологии**

### **Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы**

Основные научные задачи энергетики нацелены на получение результатов в области эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе, современной электротехнике, импульсной и возобновляемой энергетике, атомной, термоядерной, водородной, космической и нетрадиционной энергетике, переходе к экологически чистой, ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике, изучении воздействия энергетических объектов на окружающую среду и живые системы.

Основные научные задачи машиностроения и процессов управления, в том числе создания машин и аппаратов с повышенными параметрами рабочих процессов, теории и технологий управления сложными системами будут направлены на создание и исследование машин, машинных комплексов и сложных систем "человек - машина - среда", анализ динамики машин, волновых и вибрационных процессов в технике, повышение ресурса, живучести и безопасности машин и сложных технических систем, снижение техногенных и технологических рисков для всех объектов народного хозяйства, анализ и синтез сложных машинных комплексов, эргономики и биомеханики человеко-машинных систем, перспективных материалов и технологий машиностроения, кибернетики, методов оптимизации, исследования операций и искусственного интеллекта, теории принятия решений, охватывающей проблемы управления системами различной природы, масштаба и назначения, робототехники.

Основные научные задачи механики, в частности общей механики, навигационных систем, динамики космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов, механики живых систем направлены на изучение динамики космических тел и управляемых аппаратов, мехатроники, разработку принципов движения мобильных роботов для перемещения в различных средах, поведения сплошных сред с учетом структурных превращений, внутренней и внешней аэродинамики больших скоростей, химических реакций и фазовых переходов, технологий формообразования, включая аддитивные технологии, механики конструкций, геомеханики и технологий добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья, прорывных технологий получения полупроводниковых материалов и гетероструктур для нано- и микроэлектроники, взаимодействия деформируемых тел и разработки теоретических основ управления трением и повышения износостойкости машин и механизмов, моделей процессов в живых системах.

Основные научные задачи в изучении наноматериалов и нанопроцессов обеспечат создание элементной базы микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров до уровня нескольких нанометров, приведут к возможности трехмерной интеграции и совмещения в одном чипе различных функциональных устройств, в том числе с использованием кремния и полупроводниковых гетероструктур, одномерных и двумерных кристаллов, метаматериалов и биотехнологий.

Для расширения функциональности различных сенсоров, улучшения их

параметров, упрощения технологических процессов при их изготовлении необходимо проводить фундаментальные и поисковые исследования в области квантовой информатики, создания гибридных устройств, основанных на нескольких физических принципах, нейроморфных систем, в том числе работающих на новых физических принципах, использующих заряд электрона и его спин, и направленных на интеграцию электронных и фотонных технологий. Необходимо проводить исследования, направленные на реализацию многоэлементных структур на основе когерентных систем (сверхпроводящих квантовых битов-кубитов) для создания связанных цепочек и массивов кубитов, моделирующих молекулярные структуры, спиновую динамику, другие динамические процессы в сильно коррелированных электронных системах. Эти работы будут проводиться в отношении квантовой макрофизики, мезоскопии, физики наноструктур, спинтроники, фотоники, плазмоники, сверхпроводимости, акустоэлектроники, релятивистской СВЧ-электроники больших мощностей, физики мощных пучков заряженных частиц, рентгеновской оптики для источников синхротронного излучения, лазеров на свободных электронах и нейтронной оптики.

Требуется проводить фундаментальные исследования в области архитектуры, системных решений, программного обеспечения, стандартизации и информационной безопасности информационно-вычислительных комплексов и сетей новых поколений, системного программирования для создания новых принципов программных средств следующего поколения и методологии автоматизированного проектирования для перспективной элементной базы, включая квантовые вычисления, элементы с оптической передачей информации.

Предполагается проведение фундаментальных исследований в области автоматизированных систем управления, в частности разработки систем искусственного интеллекта, извлечения и анализа текстов, развития методов и информационных технологий системного анализа, методов исследования сложных управляющих систем и процессов в условиях неопределенности и риска. Предлагаются разработки методов поиска областей с хаотической динамикой, методов анализа, стабилизации и управления для семейств систем, описываемых как непрерывными, так и дискретными уравнениями, создание и развитие новой аналитико-компьютерной технологии исследования, анализа и управления хаотической динамикой решений сложных нелинейных систем дифференциальных уравнений, описывающих многочисленные естественно-научные и социально-экономические процессы и явления.

К важнейшим задачам относятся исследования в области компьютерных, информационных наук и биоинформатики от создания теоретико-методологических основ, методов, модельного инструментария и информационных технологий системного анализа для исследования и оценки предпосылок, хода и последствий социально-экономических процессов до комплексов математических методов, алгоритмов и программ выявления и нейтрализации вредоносного кода и скрытых каналов.

В современный период эмпирическим путем невозможно создавать высокотехнологичные технические средства, подобные ядерным реакторам, лазерам, компьютерам, роботам. Предварительным условием их создания является глубокое изучение и познание физических, химических и иных явлений и процессов, лежащих в основе принципа их действия, создание математических моделей этих устройств, изучение взаимодействия их с человеком. Технический уровень производства

обуславливает степень использования науки, определяет готовность технической базы производства к реализации новых научных идей. Вместе с тем материально-техническая база производства создает также материальную базу самих научных исследований, оказывает решающее влияние на качественный уровень научных экспериментов, на степень индустриализации науки.

Междисциплинарность современной науки определяет технические науки как "потребителя" результатов исследований других отраслей науки (математики, химии, физики, информатики), но технические науки также являются инициаторами новых фундаментальных задач и для этих наук. Результаты исследований в области технических наук могут использоваться в физико-математических науках, химических науках, сельскохозяйственных науках, медицинских науках, науках о Земле. Этот вклад заключается в создании перспективных машин, аппаратов и систем, которые могут применяться в исследованиях, проводимых в этих областях наук.

**Направление науки: 2.2. Электротехника, электронная техника, информационные технологии**

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 2.2.1. Автоматизированные системы управления                 | 2.2.1.1. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства коммуникационно-сетевое управления многоуровневыми и распределенными динамическими системами в условиях неполной информации<br>2.2.1.2 Интеллектуальные системы управления; управление знаниями и системами междисциплинарной природы, человек в контуре управления<br>2.2.1.3. Робототехника и автоматическое управление<br>2.2.1.4. Структурная и параметрическая идентификация систем<br>2.2.1.5. Управление крупномасштабными и сетевыми производственными, транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами<br>2.2.1.6. Теория и технологии управления сложными системами<br>2.2.1.7. Общая теория систем управления и информационно-управляющих систем, методы и средства коммуникационно-сетевое управления многоуровневыми и распределенными динамическими системами в условиях неполной информации<br>2.2.1.8. Разработка методов управления структурным состоянием конструкционных материалов и покрытий, повышения трибологических и износостойких показателей авиакосмической и транспортной техники<br>2.2.1.9. Управление крупномасштабными и сетевыми производственными, транспортными, логистическими, энергетическими и другими инфраструктурными системами |

**Направление науки: 2.3. Механика и машиностроение**

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 2.3.1. Механика  | 2.3.1.1. Общая механика, навигационные системы, динамика космических тел, транспортных средств и управляемых аппаратов, механика живых систем<br>2.3.1.2. Механика жидкости, газа и плазмы, многофазных и неидеальных сред, механика горения, детонации и взрыва<br>2.3.1.3. Механика деформирования и разрушения материалов, сред, изделий, конструкций, сооружений и триботехнических систем при механических нагрузках, воздействий физических полей и химически активных сред<br>2.3.1.4. Механика технологий, обеспечивающих устойчивое инновационное развитие инфраструктур и пониженной уязвимости по отношению к возможным внешним и внутренним дестабилизирующим факторам природного и техногенного характера  |
| 2.3.2. Машиностроение  | 2.3.2.1. Разработка фундаментальных основ волновых технологий и их приложений в машиностроении<br>2.3.2.2. Многокритериальный связной анализ, обеспечение и повышение прочности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, машинных и человеко-машинных комплексов в междисциплинарных проблемах машиноведения и машиностроения. Научные основы конструкционного материаловедения<br>2.3.2.3. Разработка научных основ создания твердотопливных генераторов ударных волн различного целевого назначения и защиты конструкций от ударных и волновых воздействий<br>2.3.2.4. Разработка научных основ повышения эффективности технологических машин вибрационного принципа действия с самосинхронизирующимися вибровозбудителями<br>2.3.2.5. Создание машин и аппаратов с повышенными параметрами рабочих процессов<br>2.3.2.6. Разработка научных основ и средств исследования биомеханики волновых процессов в системе "человек - машина - среда", включая модели наследуемых волновых и циклических |

процессов в организме человека и способы повышения биосовместимости конструкционных материалов

2.3.2.7. Расчетные и экспериментальные исследования критически важных роторных систем при различных условиях эксплуатации и действующих сил

2.3.2.8. Разработка научных основ специализации машиностроительного производства с использованием принципов модульной технологии, в том числе производство деталей и сборочного производства машин и механизмов с целью повышения эффективности производства

2.3.2.9. Разработка научных основ создания технологического оборудования на принципах модульной технологии, в том числе металлорежущих станков и сборочного оборудования

2.3.2.10. Виброакустические метаматериалы (ВАММ) - конструкционные материалы нового типа для эффективного решения акустических и вибрационных задач машиностроения

2.3.2.11. Разработка методов синтеза составных упругих конструкций минимальной массы с заданными виброакустическими и прочностными свойствами для ракетно-космической техники

#### Направление науки: 2.4. Медицинские технологии

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 2.4.1. Медицинская физика                                    | 2.4.1.1. Фотонные технологии в медицине<br>2.4.1.2. Ядерная медицина<br>2.4.1.3. Разработка, конструирование и получение биологически активных таргетных векторов-носителей радионуклидов, исследование их радиофармакологического действия и безопасности в диагностике и лечении злокачественных опухолей<br>2.4.1.4. Разработка методов и средств персонализированного дозиметрического планирования |

радионуклидной терапии злокачественных новообразований

2.4.1.5. Разработка, синтез и получение новых высокоспецифичных соединений профилактики острого лучевого синдрома и осложнений лучевой терапии

2.4.1.6. Наноструктуры для медицины

2.4.1.7. Физические методы диагностики в медицине

2.4.1.8. Криомедицина

## Направление науки: 2.5. Энергетика и рациональное природопользование

### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 2.5.1. Энергетика и рациональное природопользование          | 2.5.1.1. Основы эффективного развития и функционирования энергетических систем на новой технологической основе в условиях глобализации, включая проблемы энергобезопасности, энергосбережения и рационального освоения природных энергоресурсов<br>2.5.1.2. Системные исследования перехода к экологически чистой, ресурсосберегающей и конкурентоспособной энергетике<br>2.5.1.3. Физико-технические и экологические проблемы энергетики, тепломассообмен, теплофизические и электрофизические свойства веществ, низкотемпературная плазма и технологии на ее основе<br>2.5.1.4. Фундаментальные проблемы современной электротехники, импульсной и возобновляемой энергетики<br>2.5.1.5. Междисциплинарные проблемы атомной, термоядерной, водородной, космической и нетрадиционной энергетики<br>2.5.1.6. Фундаментальные физико-химические процессы воздействия энергетических объектов на окружающую среду и живые системы |

2.5.1.7. Альтернативные источники энергии, технологии, производство и преобразование энергии на основе возобновляемых источников

2.5.1.8. Определение единой комплексной оценки экологического состояния территориальной единицы как функции уязвимости компонентов природной среды и интенсивности техногенного стресса с целью экологического прогнозирования с учетом тенденции экономического развития региона и глобального потепления

### Направление науки: 2.6. Нанотехнологии

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 2.6.1. Наноматериалы   | 2.6.1.1. Физическое материаловедение: новые материалы и структуры, одномерные и двумерные кристаллы, в том числе фуллерены, нанотрубки, графены, другие наноматериалы<br>2.6.1.2. Метаматериалы<br>2.6.1.3. Диагностика материалов и элементов микро- и наноэлектроники  |
| 2.6.2. Нанопроцессы  | 2.6.2.1. Элементная база микроэлектроники, наноэлектроники и квантовых компьютеров<br>2.6.2.2. Материалы для микро- и наноэлектроники<br>2.6.2.3. Нано- и микросистемная техника<br>2.6.2.4. Твердотельная электроника<br>2.6.2.5. Элементная база для перспективных информационно-вычислительных систем, работающих на новых физических принципах<br>2.6.2.6. Технологии и методы, повышающие быстродействие и увеличивающие степень интеграции в микро- и наноэлектронике<br>2.6.2.7. Энергоэффективная элементная база микро- и наноэлектроники на основе одномерных и двумерных структур для логических схем, датчиков физических величин нового поколения и |

источников сигналов

2.6.2.8. Нанотехнологии, нанобиотехнологии, наносистемы, наноматериалы, нанодиагностика, нанoeлектроника и нанoфотоника

2.6.2.9. Цифровые аддитивные трехмерные технологии

### **III. Область научных знаний: 3. Медицинские науки**

#### **Направление науки: 3.1. Физиологические науки**

##### **Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы**

Основой развития нейронаук является создание научной платформы для разработки систем искусственного интеллекта следующего поколения - нейроморфного искусственного интеллекта. Платформа призвана преодолеть фундаментальные ограничения в возможностях существующих систем искусственного интеллекта за счет использования фундаментальных принципов работы естественных нейрокогнитивных систем. Нейронауки ставят ряд новых задач, которые касаются исследования биологических нейронных сетей и тех фундаментальных характеристик головного мозга (интеллекта, памяти и сознания) и могут быть перенесены на системы искусственного интеллекта следующего поколения.

Актуальны научные задачи, решение которых приблизит к пониманию, как работает мозг, включает в себя исследование принципов физиологической организации поведения при интеграции сенсорных, когнитивных и управляющих процессов, формирование и хранение памяти, развитие мозга в онтогенезе и эволюции, нейротехнологии биоуправления для робототехнических систем и расширения функций мозга, пути регуляции когнитивных функций мозга в норме и при патологии, нейрогенетические подходы к исследованию мозга.

К перспективным научным задачам относится проблема гомеостаза, механизма стабилизации физико-химических параметров жидкостей внутренней среды. Проблема целостности организма в ее физиологическом осмыслении должна в новом десятилетии стать одной из ключевых не только в физиологии, но и в науках о жизни. Понимание молекулярной организации каждого из элементов клеток живого существа требует ответа на вопрос, как молекулярные компоненты объединяются в целое, как осуществляется их регуляция для целенаправленного поведения человека или животного, где происходит дезинтеграция, и как развивается патологический процесс, болезнь. Естественный интеллект, рождение мысли, деятельность мозга и сердца требуют стабильности среды, окружающей каждую клетку, создание внутренней среды с минимальными колебаниями параметров связано с энергетическими затратами организма. Изучение физиологии гомеостаза откроет новые возможности для получения ожидаемых прорывных научных результатов и обеспечит выявление закономерностей организации их работы в целостном организме, а также и разработку новых технологий высокоселективного транспорта всей палитры химического состава живых систем.

Актуальным направлением остается разработка новых стратегий фармакологической коррекции нарушений физиологических функций при болезнях человека на основе современных данных геномики, молекулярной биологии и биохимии, патофизиологии.

Перспективным направлением является изыскание патогенетически обоснованных фармакологических способов регуляции рецепторов и сопряженных сигнальных каскадов, эпигенетических процессов, ионных каналов, ферментов, транспортеров и

других физиологически важных образований, опосредующих фармакодинамику и фармакокинетику лекарств.

Одной из важнейших научных задач современной физиологии остается транспорт разнообразных веществ по организму, начиная с кислорода и питательных веществ и заканчивая гормонами, цитокинами и физиологически активными пептидами, который обеспечивает кровь. Ожидаемые прорывные результаты позволят решить целый ряд прикладных задач по проблемам направленной доставки лекарств, выяснения причин отторжения имплантируемых устройств. Исследования транспорта кислорода, иммунитета, гемостаза, кроветворения представляют собой важнейшие фундаментальные задачи не только современной физиологии, но и всей биологии. Решение этих задач направлено на создание новых способов терапии и диагностики широкого круга социально значимых заболеваний, новых способов доставки лекарственных препаратов и их производства в самом организме (например, в эритроцитах-биореакторах), создание принципиально новых растворов для переливания крови с дополнительными функциональными свойствами, которые необходимы для медицины чрезвычайных ситуаций.

К перспективным научным задачам относится изучение физиологии иммунной системы. Разработка способов модуляции ее механизмов актуальна и дает возможности для развития новых направлений медицины, включая иммунотерапию онкологических заболеваний.

Важной научной задачей в области развития диагностики и мониторинга онкологических заболеваний является разработка и создание диагностических тестов, основанных на идентификации и анализе циркулирующих опухолевых клеток и (или) циркулирующей опухолевой ДНК в периферической крови, оценке профиля некодирующих рибонуклеиновых кислот РНК в опухолевой ткани и (или) биологических жидкостях (кровь, моча, асцитическая жидкость и др.). Актуальными являются задачи, связанные с молекулярным профилированием опухолей, в том числе обнаружение новых молекулярных детерминант - драйверных генов и маркеров метастазирования, изучение роли стволовых клеток и сигнальных путей, контролирующих метастатическую колонизацию опухолевыми клетками, нарушения в работе которых определяют прогрессию опухоли. Перспективным направлением является изучение протеомного профиля опухоль-ассоциированных клеток, путей их воздействия на первичную опухоль, а также факторов, определяющих формирование преметастатических ниш, механизмов и роли аутофагии в выживании опухолевых клеток. Актуальным остается исследование ангиогенных и антиангиогенных факторов опухолей и особенностей васкулогенной мимикрии. Исследование механизмов развития лекарственной резистентности опухолей позволит получить результаты для использования в синтезе препаратов нового поколения, которые помогут преодолеть приобретенную лекарственную резистентность. Одним из перспективных направлений современной фундаментальной онкологии является иммуноонкология, изучающая механизмы "ухода" опухоли от иммунологического "надзора", иммунологических чек-пойнтов. Результатом таких исследований должна стать разработка противоопухолевых вакцин нового поколения - Т-клеточных, неоантигенных вакцин.

Одной из научных задач современной физиологии сердечно-сосудистой системы является изучение процессов, происходящих на клеточном и молекулярном уровне (например, в кардиомиоцитах) в процессе ишемии-реперфузии. Изучение

патофизиологических и функциональных аспектов гипоксии сердца, головного мозга и почек на клеточном и тканевом уровне, механизмов и эффективности реперфузии этих органов является актуальным.

Регенеративная медицина является перспективным направлением биомедицины, задачами которого являются изучение физиологических процессов регенерации и замещение тканей и органов, утраченных из-за болезни или травмы. Основными направлениями регенеративной физиологии и медицины являются клеточная физиология, генная терапия, тканевая инженерия и создание искусственных органов. Регенеративная медицина представляет собой междисциплинарное направление, объединяющее клеточных биологов, биохимиков, эмбриологов, специалистов по фармакологии и биоэтике.

Научные задачи в области космической биологии, физиологии и медицины применительно к длительным космическим полетам за пределы земной орбиты, а также формирования списка медицинских рисков, с которым столкнутся космические экипажи межпланетных миссий, ставят обсуждаемые космическими агентствами и правительствами разных стран планы отправки экспедиций к Луне и в дальнейшем к Марсу, организации там длительно функционирующих напланетных поселений. Решение поставленных задач в области космической физиологии и медицины позволит принять участие в международной кооперации стран, участвующих в дальнейшем освоении космического пространства и создать новые технологии обеспечения жизнедеятельности российских и международных космических экипажей.

### Направление науки: 3.1. Физиологические науки

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований                         | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 3.1.1. Высшая нервная деятельность, нейрофизиология и физиология когнитивных функций | 3.1.1.1. Системные, клеточные и молекулярные механизмы памяти<br>3.1.1.2. Взаимодействие нейронных сетей головного мозга в онтогенезе, при обучении и патологиях мозга<br>3.1.1.3. Механизмы когнитивных функций, сна и сознания<br>3.1.1.4. Разработка программ и устройств, обеспечивающих возможность управления физическими объектами по параметрам активности головного мозга человека<br>3.1.1.5. Нейровизуализация нейрохимических процессов в головном мозге человека |
| 3.1.2. Физиология висцеральных систем  | 3.1.2.1. Нейрогуморальные, молекулярно-клеточные и генетические механизмы функционирования висцеральных систем<br>3.1.2.2. Физиологические механизмы нервной, гормональной и иммунной регуляции висцеральных функций  |
| 3.1.3. Физиология сенсорных и двигательных систем                                    | 3.1.3.1. Механизмы функционирования сенсорных систем<br>3.1.3.2. Адаптация центральных и периферических механизмов регуляции к условиям изменяющейся гравитации<br>3.1.3.3. Интегративные механизмы сенсорно-моторной регуляции позы и локомоции<br>3.1.3.4. Управление двигательными возможностями человека и биопротезирование  |
| 3.1.4. Физиология крови  | 3.1.4.1. Молекулярная физиология эритроцитов и транспорт газов в организме<br>3.1.4.2. Физиология свертывания крови и фибринолиза<br>3.1.4.3. Гемодинамика и реология крови и плазмы<br>3.1.4.4. Кроветворение: эритропоэз и продукция тромбоцитов, синтез белков плазмы  |
| 3.1.5. Физиология иммунной   | 3.1.5.1. Молекулярно-клеточные механизмы регуляции иммунного ответа   |

- системы
- 3.1.5.2. Сигнальные пути активации клеток иммунной системы при формировании иммунного ответа
- 3.1.6. Фундаментальные основы онкологии
- 3.1.6.1. Совершенствование современных технологических платформ для диагностики и мониторинга онкологических заболеваний
- 3.1.6.2. Опухоль и микроокружение
- 3.1.6.3. Опухоль и ангиогенез
- 3.1.6.4. Пути преодоления лекарственной резистентности опухолей
- 3.1.6.5. Иммунологический контроль опухоли
- 3.1.6.6. Тканевая инженерия с трансплантацией искусственно выращенных аутологичных тканей и органов
- 3.1.7. Экология человека: симбионты и инфекции
- 3.1.7.1. Роль микрофлоры в регуляции физиологических функций висцеральных систем организма
- 3.1.7.2. Физиология микроорганизмов-симбионтов человека
- 3.1.8. Физиологические механизмы геномной регуляции
- 3.1.8.1. Геномные нейротехнологии избирательной регуляции нервных клеток в определенных участках мозга
- 3.1.8.2. Пластичность клеток при изменении микроокружения, дифференцировке и транскрипционной регуляции стволовых и прогениторных клеток
- 3.1.8.3. Эпигенетическая регуляция физиологических функций
- 3.1.9. Новые стратегии фармакологической коррекции нарушений физиологических функций при болезнях человека
- 3.1.9.1. Роль рецепторов и шаперонов в развитии психических заболеваний и тревожно-депрессивных расстройств
- 3.1.9.2. Выявление механизмов развития заболеваний сердца и сосудов для разработки новых средств фармакотерапии
- 3.1.10. Физиология экстремальных состояний и гравитационная физиология
- 3.1.10.1. Влияние магнитного поля Земли и космической радиации на физиологические системы и когнитивные функции
- 3.1.10.2. Изучение механизмов нервной, гормональной и иммунной регуляции висцеральных функций в условиях микрогравитации
- 3.1.10.3. Механизмы адаптации к факторам длительных космических полетов биологических объектов различной таксономической принадлежности
- 3.1.11. Эволюционная физиология, развитие и старение
- 3.1.11.1. Пути эволюции нервной, висцеральных, двигательных, сенсорных, эндокринной и иммунной систем
- 3.1.11.2. Принципы организации и эволюции систем адаптации организма к изменяющимся

- условиям существования
- 3.1.11.3. Физиологические и клеточные механизмы эмбриогенеза и старения
  - 3.1.11.4. Поиск эффективных биомаркеров старения и геропротекторов
  - 3.1.12. Механизмы гомеостаза, обновления клеток и регенерации тканей
    - 3.1.12.1. Фундаментальные механизмы поддержания гомеостаза в организме
    - 3.1.12.2. Сигнальные механизмы, опосредующие действие микроокружения на клетки
    - 3.1.12.3. Клеточные и неклеточные компоненты тканевых ниш как факторы модификации межклеточных взаимодействий
    - 3.1.12.4. Роль фиброза в регенерации органов и тканей
    - 3.1.12.5. Физиология обновления клеток
  - 3.1.13. Физиология сердечно-сосудистой системы; кровообращение человека
    - 3.1.13.1. Физиологические механизмы кровоснабжения органов и тканей человека
    - 3.1.13.2. Компенсаторные возможности человека при нарушенном кровоснабжении органов и тканей
    - 3.1.13.3. Регуляция артериального сосудистого тонуса
    - 3.1.13.4. Механизмы адаптации кардиомиоцитов к ишемии и реперфузии
    - 3.1.13.5. Физиология барорецепторной активности и вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы
    - 3.1.13.6. Системы кровообращения при критических состояниях организма человека

### **Направления науки: 3.2. Медико-биологические науки; 3.3. Клиническая медицина; 3.4. Профилактическая медицина**

К основным научным задачам развития медицинских наук, решение которых откроет принципиально новые возможности для получения ожидаемых прорывных научных результатов, относятся следующие.

Важнейшей задачей является разработка показателей, градаций, методик и критериев оценки неблагоприятного влияния факторов окружающей и производственной среды на здоровье человека, системы оценки и управления рисками развития профессиональных и экологически обусловленных заболеваний, мониторинга состояния здоровья населения и потребности в медицинской помощи в Российской Федерации. Будут разработаны информационные системы прогнозирования влияния экологических факторов на здоровье, технологии снижения риска развития эколого-зависимых состояний и заболеваний, мониторинг природно-очаговых инфекционных заболеваний, информационные системы прогнозирования и немедикаментозной профилактики производственно-обусловленных, метеозависимых и других заболеваний, эколого-гигиенических требования формирования производственных зон.

К перспективным научным задачам относятся создание высокочувствительных аналитических методов идентификации и количественного определения новых и потенциально опасных загрязнителей природного и антропогенного происхождения в объектах окружающей среды, пищевой продукции и биологических средах организма, разработка методов управления рисками загрязнения новыми опасными веществами объектов окружающей среды и пищевой продукции, в том числе биотехнологического происхождения.

Актуальными будут разработка системы диагностики и первичной профилактики нарушений пищевого статуса и алиментарно-зависимых заболеваний, создание лечебно-профилактических норм питания для работающих во вредных условиях труда на основе оценки пищевого статуса и данных элементного, геномного, протеомного и метаболомного анализа, изучение регуляторной роли минорных биологически активных веществ в адаптации организма, актуализация норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации, разработка технологий профилактики и лечения алиментарно-зависимых заболеваний человека с введением в рацион новых специализированных пищевых продуктов, в том числе функциональных питьевых вод направленного профилактического и оздоровительного действия,

разработка подходов коррекции состава кишечной микробиоты при алиментарно-зависимых заболеваниях. Будут проводиться исследования, направленные на решение проблем безопасности пищи, в том числе получаемой с помощью нано- и биотехнологий, разработаны принципы персонализированной диетотерапии с использованием генодиагностики и биомаркеров.

Актуальной в области микробиологии и вирусологии будет разработка новых подходов к созданию вакцин против заболеваний, вызываемых возбудителями с высокой степенью изменчивости, и новых поколений вакцин на основе генно-инженерных технологий, методов обратной генетики и нанотехнологий, в том числе против туберкулеза, ВИЧ, гепатита В и С, гриппа. Будут совершенствоваться и развиваться

диагностические тест-системы и методы экспресс-диагностики, устанавливаться молекулярные механизмы функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных, макро- и микроэволюции вирусных РНК геномов и структуры зараженной вирусом клетки, разрабатываться новые противоинфекционные лекарственные средства (антибактериальные, противовирусные химиопрепараты). Будут разработаны новые терапевтические противоинфекционные средства на основе малых интерферирующих РНК, новые подходы противоинфекционной терапии на основе физических методов воздействия на патогены, новые иммунобиологические препараты (адьюванты и миниантитела), сформирована система эффективного эпидемиологического надзора за возбудителями инфекционных заболеваний, созданы эпидемиологические модели для проведения прогнозно-аналитических исследований по оценке предотвращенной заболеваемости бактериальными и вирусными инфекциями в зависимости от охвата вакцинацией групп риска, созданы каталоги бактериофагов, специфичных ко всем значимым патогенным бактериям, разработаны новые схемы лечения микобактериоза в зависимости от типа микобактерии, изучены взаимосвязи активных веществ, производимых микробиотой, и физиологических процессов в организме, ее влияние на развитие различных патологий у человека.

Планируется создание каталогов бактериофагов, специфичных ко всем значимым патогенным бактериям, создание новых поколений вакцин против бактериальных и вирусных инфекций, изучение симбиотических микробиоценозов пищеварительного тракта и роли микробиоты кишечника человека в норме и патологии, создание федерального криогенного банка биообразцов природных симбиотических микробиоценозов пищеварительного тракта здоровых людей, выявление мишеней для новых групп антимикробных и противовирусных препаратов на основе изучения молекулярных механизмов резистентности микроорганизмов и вирусов к лекарственным соединениям, создание новых биотехнологических методов мультианализа резистентности инфекционных возбудителей.

К перспективным научным задачам относятся конструирование нового поколения векторных вакцин с целью обеспечения комбинированной защиты от возбудителей ОРВИ, установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных, макро- и микроэволюции вирусных РНК-геномов и структуры зараженной вирусом клетки, создание системы мониторинга за возбудителями вирусных гепатитов и создание федеральной базы данных циркулирующих штаммов, разработка компьютерной программы развития эпидемий на территории России, разработка методик стратификации групп риска формирования множественной лекарственной устойчивости у пациентов с инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, с целью оптимизации антибиотикотерапии.

Актуальным в онкологии будет изучение молекулярных механизмов, обеспечивающих опухолевые клетки способностью формировать резистентность к терапевтическому действию современных лекарственных средств. Планируются разработка и валидация современных методов скрининга и диагностики злокачественных опухолей, создание новых противоопухолевых препаратов, поиск перспективных мишеней для противоопухолевой терапии, разработка методов персонализированного лечения, в том числе с использованием методов ядерной медицины, эффективных

способов доставки лекарственных препаратов в опухоли, определение генетических мутаций - маркеров предрасположенности к онкологическим заболеваниям с последующим созданием базы данных мутаций популяции, связанных с риском развития онкологических заболеваний, и реестра "пациентов" - носителей мутаций в Российской Федерации.

Актуальным в неврологии и психиатрии будут изучение механизмов развития и функционирования мозга, пластичности нейронов и глии, нейрогенеза и нейродегенерации, обучения и памяти, интеллекта, сознания и личности, фундаментальных и прикладных аспектов социально значимых заболеваний нервной системы. Будут установлены нейропсихологические, клеточные и молекулярно-генетические основы активного долголетия, технологии ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний как основы для превентивной нейропротекции. Предусмотрены создание новых технологий нейроинтерфейсов медицинского назначения, изучение нейрофизиологических основ когнитивной деятельности мозга, функций интеллекта, обучения и памяти. Планируется изучение структурных, метаболических, нейрофизиологических механизмов поддержания сознания и его нарушений при очаговых и диффузных заболеваниях мозга с ультраструктурным анализом с использованием методов нейровизуализации, что позволит использовать информацию для технологий машинного обучения и искусственного интеллекта. При операциях на мозге человека в сознании будет изучаться индивидуальная нейроанатомия функционально значимых корковых и проводящих путей мозга. Планируется создание новых реабилитационных технологий при острых и хронических заболеваниях ЦНС на основе установления фундаментальных механизмов пластичности мозга. Будут выявлены наиболее значимые маркеры и лабораторные тесты для прогнозирования развития и течения дегенеративно-дистрофической патологии позвоночника, созданы алгоритм комбинированной и гибридной нейровизуализации и схемы лечения с помощью виртуальной и дополненной реальности.

Актуальным в кардиологии будут разработка методов ранней диагностики и персонализированного лечения сердечно-сосудистых заболеваний на основании изучения клеточно-молекулярных, генетических, нейрогуморальных, иммунных и гемодинамических механизмов их развития, геномных, протеомных и метаболомных исследований в клинике и эксперименте, поиск эпигенетических механизмов, определяющих развитие инфаркта миокарда и сердечной недостаточности на основе анализа дифференциальной экспрессии регуляторных микроРНК и выявления связи полиморфизма генов, кодирующих микроРНК и их мишеней, а также анализа эпигенома и транскриптома с использованием омиксных технологий, определение прогностических маркеров нестабильности атеросклеротических бляшек и разработка методов предиктивной молекулярной диагностики развития острого коронарного синдрома, идентификация клеточных механизмов нарушения репаративного ангио-артериогенеза и регенеративных процессов в миокарде, разработка основ компьютерного анализа электрического поля сердца с использованием технологии телеметрии, разработка новых методов коррекции нарушений ритма сердца (в том числе с сочетанной патологией), включая хирургическую коррекцию, создание биосовместимых имплантатов на основе биологических и полимерных материалов для хирургического лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы с использованием математического моделирования,

приемов тканевой инженерии и определением геномных предикторов.

Актуальным в эндокринологии, нейроэндокринологии, тиреоидологии, детской эндокринологии и диабетологии, а также в области смежных дисциплин с ортокринной и паракринной сигнальной индукцией патологических процессов будут совершенствование технологий профилактики, диагностики и лечения с последующим внедрением в практику (трансляционная медицина), разработка новых геномных, протеомных и метаболомных маркеров как эндокринопатий, так и вызванных ими синдромальных поражений, а также лекарственно-индуцированных эндокринопатий с целью снижения заболеваемости, разработка структурированной системы профилактики генетически детерминированных эндокринопатий, в том числе редких и ассоциированных с ними социально-значимых заболеваний, создание новых диагностических и лечебных технологий, обеспечивающих полноценную социальную и репродуктивную реабилитацию лиц с эндокринопатиями, диагностированными как в неонатальном, так и репродуктивном возрасте, разработка превентивных мероприятий по профилактике преждевременного старения и инвалидизации лиц зрелого возраста, разработка методов пренатальной и предимплантационной диагностики, идентификация новых биомаркеров, воздействие на которые позволит снизить вероятность развития метаболических, сердечно-сосудистых и онкологических рисков ожирения.

Актуальным в области педиатрии и репродуктивного здоровья будет разработка инновационных подходов к профилактике и прогнозированию формирования и течения социально-значимых инфекций и заболеваний с высоким пожизненным риском у детей и подростков, распознавание генетической основы различных болезней, поиск эффективных биомаркеров для ранней диагностики хронической инвалидизирующей патологии, создание автоматизированных комплексов для оценки когнитивных способностей ребенка и диагностикумов для верификации редких генетических диагнозов, оптимизация методов хирургического лечения детей с хронической (в том числе инвалидизирующей и жизнеугрожающей) патологией с применением нового поколения хирургического инструментария, биодеградируемых материалов.

Предусмотрены идентификация механизмов и основных этапов физиологической регрессии герминативного матрикса на основании результатов комплексного морфологического исследования, включающего иммуногистохимическое, электронно-микроскопическое исследования, морфо- и цитокариометрию вентрикулярной герминативной зоны у погибших живорожденных и мертворожденных детей 22 - 40 недель гестации, разработка эффективных методов профилактики и лечения иммунопатологических состояний у детей разного гестационного возраста на основе изучения роли кишечной микробиоты в формировании иммунной системы у новорожденных и детей первых месяцев жизни, разработка новых иммунобиологических препаратов для лечения репродуктивных потерь и профилактики формирования врожденных пороков на основе рекомбинантных пептидов, изучение механизмов генетической дифференциации российских популяций по условно нейтральным генам и генам наследственных болезней, разработка моделей расчета индивидуального риска развития репродуктивных патологий и создание молекулярно-генетической карты репродуктивного здоровья.

Актуальным в травматологии и ортопедии будут разработка критериев диагностики, профилактики и прогнозирования клинического течения и раннего прогрессирования тяжелых врожденных деформаций позвоночника у детей на основе

изучения молекулярно-генетических и биохимических маркеров, выявление молекулярно-генетических маркеров формирования и характера развития патологических процессов у пациентов с врожденной патологией тазобедренного сустава, разработка и клиническая апробация новых отечественных металлоконструкций для травматологии и ортопедии.

Актуальным в трансплантологии будут разработка неинвазивных диагностических комплексов на основе функциональных и лабораторных тестов для прогнозирования и диагностики отторжения трансплантата сердца, печени в ранние и отдаленные сроки после трансплантации, создание биомедицинских клеточно- и тканеинженерных продуктов печени и хряща на основе композитных тканеспецифических резорбируемых матриц, получение из постнатальных стволовых клеток и соматических клеток человека эпителиального и мезенхимного фенотипа васкуляризованных тканеинженерных конструкций для замещения костной, хрящевой, мышечной (включая миокардиальную) и эпителиальных тканей, разработка новых методик мультифакторного трехмерного анализа наноструктуры биоматериалов, клеток и тканей с использованием комплексной сканирующей зондовой крионанотомографии.

К перспективным научным задачам относятся разработка и усовершенствование методов контролируемых вмешательств (малоинвазивные технологии, транслуминальная хирургия), в том числе с использованием робототехники, расширение диапазона комбинированных хирургических вмешательств на нескольких органах и системах с применением методов биоинженерии (использование комбинированных многокомпонентных трансплантатов, включающих ауто трансплантаты и биоинженерные конструкции), разработка и усовершенствование методов трансплантации органов и тканей с использованием технологий регенеративной медицины, создание технологий направленного подавления трансплантационного иммунитета и создания устойчивой толерантности организма реципиента к трансплантированному органу, разработка методов реконструкции органов, тканей и сегментов конечностей с помощью технологий культивирования эпителиальных тканей, а также воссоздания объемных структур с использованием трехмерных матриц заданных свойств с возможностью получения различных по свойствам и структуре тканеинженерных конструкций, разработка новых инновационных технологий лечения обширных ожогов и ран с использованием полученных биотехнологических продуктов.

Актуальным в области персонализации медицины, регенеративной медицины, иммунологии, фармакологии, клеточных, генно-инженерных технологий будет создание новых наночастиц лекарственных препаратов, имеющих качественно новый уровень биодоступности и стабильности, в частности разработка терапевтических препаратов на основе миниантител; наночастиц вакцин, иммунобиологических и иммунопрофилактических препаратов; методов подавления пролиферации клеток с помощью наночастиц.

Планируются разработка и внедрение современных методов диагностики и профилактики ревматических заболеваний на основе методов ДНК-диагностики (мРНК, микроРНК и полиморфизмы в геномной ДНК), идентификация иммунных механизмов их патогенеза на основе расшифровки структуры и спектра наиболее важных аутоантигенов и изучения механизма дисфункции антигенпрезентирующих клеток, разработка высокочувствительных селективных антигенных сорбентов в диагностических и лечебных целях, изучение молекулярно-генетических, иммунологических,

биохимических и фармакологических аспектов патогенеза, диагностики и лечения критических состояний.

К перспективным научным задачам относится сохранение и расширение коллекции лабораторных приматов с целью моделирования социально значимых заболеваний человека и оценки качества препаратов медицинского назначения.

В области постгеномных, протеомных и метаболомных биомедицинских технологии будет осуществляться отработка методов внесения направленных изменений в геномы при помощи дизайнерских нуклеаз на примере 3 - 5 регуляторных каскадов и выбор регуляторных систем, воздействие на которые может иметь геропротекторный или герореверсивный эффект, отработка внесения направленных изменений в геном человека на уровне изолированных клеточных культур, оценка влияния возраста на регенеративные свойства стволовых клеток и разработка методов коррекции их нарушений с помощью технологий редактирования генома.

Предусматривается поиск информативных молекулярных маркеров (геномных, транскриптомных, протеомных и метаболомных) для оценки риска возникновения, развития и неблагоприятного прогноза социально значимых заболеваний, выявление распространенности полиморфизмов генов, участвующих в фармакокинетике и фармакодинамике лекарств, применяемых для лечения сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета 2 типа, их взаимосвязь с фармакинетическими особенностями здоровых добровольцев и пациентов с указанными патологиями, изучение физиологических субстратов и ингибиторов катепсинов при развитии малигнизации, метастазирования и воспалительных процессов, разработка системного подхода к анализу живых объектов путем комбинации методов геномики, транскриптомики, протеомики и метаболомики, био- и хемоинформатики, создание методик измерения протеомного и метаболомного состава в образцах биологического материала, лекарственного мониторинга основных заболеваний, выявление биомаркеров, повышающих предиктивный потенциал диагностики.

Актуальным является создание отечественных терапевтических генотехнологий, включая методы генотерапии сердечно-сосудистых заболеваний, злокачественных опухолей (генохимиотерапия), а также технологии генокоррекции наследственной патологии (прежде всего, дефектов метаболизма) и генотерапевтических конструкций для активной иммунотерапии и иммунокоррекции, технологий подавления работы поврежденных генов с помощью антисмысловых олигонуклеотидов, включая короткие интерферирующие РНК, методов молекулярно-направленной терапии социально значимых заболеваний с применением моноклональных антител, а также низкомолекулярных ингибиторов и активаторов целевых белков, генно-инженерных технологий получения, скрининга и продукции рекомбинантных белков, включая антитела и миниантитела, для терапевтических и диагностических целей.

Будут разработаны методология оценки биобезопасности инновационных полимерных нанокомпозитов медицинского назначения, основанная на молекулярно-клеточных изменениях основных органов - мишеней, и токсикологический паспорт новых тераностических нанобиокомпозитов.

Предполагается получение новых данных, раскрывающих роль M1- и M2-макрофагов в регуляции функций стволовых клеток и фиброгенеза, исследование клеточно-молекулярных механизмов пластичности фагоцитов мононуклеарной системы (моноцитов, макрофагов, дендритных клеток).

Планируется создание на основе системы редактирования генома CRISPR/Cas9 вирусных и невирусных генетических конструкций для нокаута генов урокиназы и урокиназного рецептора в опухолевых клетках, в частности нейробластоме, оценка возможности использования CRISPR/Cas9 в качестве нового подхода для их подавления, изучение эффективности разных способов доставки антигенного материала для стимуляции противоопухолевого материала и выбор оптимальной тактики для проведения клеточной иммунотерапии.

Предполагается получение новых данных о молекулярной регуляции кардиомиоцитарной дифференцировки стволовых клеток на модели эмбриональных стволовых клеток и индуцированных плюрипотентных стволовых клеток, разработка методов повышения терапевтических свойств постнатальных стволовых клеток, установление механизмов формирования межклеточных контактов и пролиферативной активности, дифференцированного потенциала, физиологических свойств и миграции как единичных клеток, так и в составе сфероидов при моделировании трехмерных структурно-функциональных тканей с использованием природных (натуральных), синтетических и гибридных структур, разработка фармакологических подходов стимуляции функций эндогенных прогениторных клеток и регенерации тканей, разработка оригинальных по структуре и механизму действия лекарственных средств (нейропсихотропных средств, транквилизаторов, ноотропов, антидепрессантов, нейролептиков, противоастенических средств, средств лечения алкогольной и наркотической зависимости, противомигренозных средств, средств лечения нейродегенеративных заболеваний, нейропротекторов), новых лекарственных средств для профилактики и лечения онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, болезней эндокринной системы и болезней обмена, болезней пищеварительной системы, экстремальных состояний.

Актуальным будет разработка новых принципов и методов выделения и концентрирования радионуклидов и новых технологий для получения стратегических материалов для ядерной медицины.

## Направление науки: 3.2. Медико-биологические науки

### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований             | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 3.2.1. Исследование фундаментальных основ жизнедеятельности              | 3.2.1.1. Интегративные основы деятельности головного мозга в норме и при патологии<br>3.2.1.2. Изучение механизмов психоэмоционального стресса и устойчивости к нему<br>3.2.1.3. Дизрегуляторная патология органов и систем; патологические интеграции<br>3.2.1.4. Исследование механизмов развития патологических процессов при критических, терминальных и постреанимационных состояниях<br>3.2.1.5. Создание стандартизированных биомоделей лабораторных животных<br>3.2.1.6. Исследование специфических свойств биологических молекул в норме и при патологии на основе современных биомедицинских технологий с применением современных систем биобанкирования и big data<br>3.2.1.7. Молекулярно-клеточные механизмы патогенеза атеросклероза и прогрессирования атеросклеротических поражений сосудов<br>3.2.1.8. Изучение участия медиаторов, гормонов, инкретинов, аутокоидов интеграции деятельности систем пищеварения, дыхания, кровообращения и выделения, клиническое применение результатов<br>3.2.1.9. Изучение генетических механизмов формирования патологического процесса; изучение генетической структуры российской популяции по "нормальным" генам и генам наследственных болезней, создание биобанков |
| 3.2.2. Постгеномные, протеомные и метаболомные биомедицинские технологии | 3.2.2.1. Исследование фундаментальных механизмов старения с использованием методов редактирования генома<br>3.2.2.2. Разработка методов молекулярного профилирования, обеспечивающих прогнозирование рисков развития социально значимых заболеваний  |

- 3.2.2.3. Изучение влияния генетических полиморфизмов на фармакокинетику и фармакодинамику лекарственных средств у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и сахарным диабетом 2 типа в рамках концепции персонализированной медицины
- 3.2.2.4. Изучение функций биологических систем в норме и патологии на основе "омиксных" технологий
- 3.2.2.5. Исследования структурно-функциональных свойств протеолитических ферментов катепсинов в норме и при патологии
- 3.2.2.6. Молекулярно-генетические механизмы стимулирования неоостеогенеза с использованием различных остеоиндукторов
- 3.2.2.7. Постгеномная цифровая медицина; метаболомный анализ; геноцентричный анализ протеома человека для оценки состояния здоровья
- 3.2.2.8. Изучение возможностей "омиксных" технологий для разработки персонифицированной терапии больных социально значимыми заболеваниями
- 3.2.3. Медицинские клеточные и генно-инженерные технологии, регенеративная медицина
- 3.2.3.1. Изучение роли стволовых клеток и активации сигнальных путей в молекулярных механизмах формирования новообразований
- 3.2.3.2. Разработка методологии применения клеточных технологий, направленных на стимуляцию репаративных процессов и модуляции иммунного ответа при иммунопатологических состояниях
- 3.2.3.3. Идентификация генов, ответственных за возникновение наследственных и приобретенных заболеваний и разработка систем терапии, основанных на введении в организм новой генетической информации для исправления генетических дефектов
- 3.2.3.4. Исследование молекулярно-клеточных основ регуляции иммунного ответа и разработка новых технологий в клеточной иммунотерапии онкологических, инфекционных и аутоиммунных заболеваний
- 3.2.3.5. Создание стандартизированных биомоделей и систем биобанкирования биологического материала
- 3.2.3.6. Молекулярные механизмы клеточной дифференцировки, иммунитета и онкогенеза
- 3.2.3.7. Клеточные технологии для исследования молекулярных механизмов патологических процессов и совершенствования методов лечения
- 3.2.3.8. 3D- биоинженерия для разработки фундаментальных основ медицинских технологий,

- создания комплексных тканей сочетанием технологий 3- мерного биопринтинга и скаффолдинга для решения задач персонализированной регенеративной медицины
- 3.2.3.9. Исследование механизмов стимуляции регенерации ткани, клиническое применение результатов этих работ
- 3.2.3.10. Создание технологий терапии и тканеинженерных конструкций на основе стволовых клеток
- 3.2.3.11. Поиск аутологичных тканевых аналогов, биосовместимых полимерных материалов и разработка методов их клинического применения для лечения обширных ожогов и ран, других патологий, требующих замещения значительных объемов ткани
- 3.2.3.12. Исследования в области биосенсорных технологий и разработка новых биосенсорных систем для диагностики и контроля за эффективностью терапии заболеваний
- 3.2.3.13. Разработка новых направлений поиска препаратов для стимуляции функций эндогенных стволовых и прогениторных клеток и регенерации тканей
- 3.2.4. Фармакология и фармация (фармакологическая коррекция процессов жизнедеятельности)
- 3.2.4.1. Поиск и разработка векторных систем для высокоселективной доставки диагностических и лекарственных препаратов в клетки мишени на основе антител, аптамеров, рецепторов, лигандов и других биологически активных молекул
- 3.2.4.2. Создание контейнерных систем доставки диагностических и лекарственных препаратов в клетки мишени на основе липосом, мицелл, наночастиц, наногелей и полимерных конъюгатов, а также на основе специфических клеточных систем
- 3.2.4.3. Изучение и создание генетических систем, ответственных за метаболизм лекарственных препаратов, их полиморфизма и корреляции с индивидуальной лекарственной устойчивостью.
- 3.2.4.4. Создание средств для таргетного воздействия на сигнальные пути факторов роста клеток
- 3.2.4.5. Изучение молекулярных механизмов хронических воспалительных и репаративных процессов в клетках органов и тканей; применение биотехнологических подходов для создания препаратов с контролируемым высвобождением основного лекарственного компонента
- 3.2.4.6. Разработка новых подходов к генной терапии заболеваний ( в том числе генная терапия ВИЧ-инфекции)
- 3.2.4.7. Разработка нового поколения противовирусных, антибактериальных, противопаразитарных и противогрибковых лекарственных препаратов, в том числе биологически

- активных веществ (БАВ), для преодоления устойчивости к химиотерапевтическим препаратам
- 3.2.4.8. Изучение генетических маркеров чувствительности к фармакологическим препаратам
- 3.2.4.9. Разработка новых принципов и методов выделения и концентрирования радионуклидов и новых технологий для получения стратегических материалов для ядерной медицины
- 3.2.4.10. Создание тест-систем скрининга лекарств
- 3.2.4.11. Поиск новых молекулярных мишеней фармакологической регуляции патологических процессов
- 3.2.4.12. Изучение механизмов взаимодействия организма человека с природными лечебными субстанциями, их комбинациями с природными лечебными факторами для применения в персонифицированной медицине
- 3.2.4.13. Цифровизация процесса применения лекарственных препаратов на основе единой платформы систем поддержки принятия решений и построения на их базе экспертных систем с целью обеспечения персонализированной эффективной и безопасной фармакотерапии и формирования у врачей профессиональных компетенций IT-медика
- 3.2.4.14. Обоснование и разработка новых способов диагностики и медицинских технологий интенсивной опережающей терапии пациентов с полиорганной дисфункцией (недостаточностью)
- 3.2.4.15. Разработка персонализированного и цифрового подхода к диагностике и лечению социально-значимых заболеваний
- 3.2.4.16. Создание новых технологий адоптивной иммунотерапии больных опухолями

### Направление науки: 3.3. Клиническая медицина

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований                             |
|--|---|
| 3.3.1. Онкология   | 3.3.1.1. Выявление геномных, транскриптомных, эпигеномных и протеомных генетических |

- маркеров онкозаболеваний
- 3.3.1.2. Комбинированное лечение злокачественных новообразований, разработка алгоритмов и режимов комбинированного хирургического, лучевого и лекарственного лечения на основе индивидуального молекулярно-генетического профилирования
- 3.3.1.3. Изучение молекулярно-генетических механизмов формирования патологического процесса новообразований
- 3.3.1.4. Патогенетическое обоснование, клиническая эффективность и безопасность применения модуляторов эпигенома при аутоиммунных и онкологических заболеваниях
- 3.3.1.5. Изучение канцерогенных и молекулярно-генетических эффектов в долгосрочной динамике после воздействия различных типов ионизирующего излучения (внешнего гамма нейтронного и космического)
- 3.3.1.6. Изучение молекулярно-генетических механизмов наследственного и спорадического рака толстой кишки для оптимизации персонализированных подходов к диагностике, лечению и прогнозу
- 3.3.1.7. Разработка новых методов иммунотерапии больных онкологическими заболеваниями
- 3.3.1.8. Поиск молекулярных мишеней, конструирование и получение биологически активных веществ (материалов), исследование их фармакологического действия и безопасности
- 3.3.1.9. Разработка технологий определений генетических мутаций-маркеров предрасположенности к онкологическим заболеваниям
- 3.3.1.10. Разработка и изучение методов генной терапии злокачественных новообразований
- 3.3.1.11. Разработка инновационных методов и технологий персонализированной клеточной терапии больных онкологическими заболеваниями
- 3.3.2. Неврология и психиатрия
- 3.3.2.1. Исследование интегративных основ патологии нервной системы и психических заболеваний
- 3.3.2.2. Исследование структурных, метаболических, нейромедиаторных и нейрофизиологических механизмов пластичности нервной системы; Экспериментальное моделирование патологии нервной системы
- 3.3.2.3. Реактивные изменения в органах периферической нервной системы в ответ на экспериментальные воздействия и при старении
- 3.3.2.4. Исследование роли интегративных процессов в центральной нервной системе в

реализации высших форм деятельности мозга (сознание, поведение, память), выяснение механизмов функционирования сенсорных и двигательных систем

3.3.2.5. Разработка модели и комплексного лечения нейродегенеративных заболеваний

3.3.2.6. Снижение негативных последствий для здоровья граждан, переживших витальный стресс, связанный с угрозой жизни в результате террористического акта

3.3.2.7. Изучение механизмов адаптационных процессов при жизнеугрожающих ситуациях

3.3.2.8. Изучение методов коррекции функций мозга связанных со старением организма

3.3.2.9. Изучение этиологии и патогенеза психических заболеваний, а также разработка подходов к патогенетически обоснованной терапии пациентов

3.3.2.10. Изучение и разработка новых подходов к патогенетически обоснованному нейрохирургическому лечению пациентов

3.3.2.11. Исследование интегративных процессов в центральной нервной системе человека в реализации высших форм деятельности мозга (сознание, поведение, память) в мозаичных реальностях и на границе перехода (виртуальная, дополненная, смешанная), в том числе изучение нейрофизиологических механизмов функционирования сенсорных и двигательных систем в условиях мозаичных реальностей

3.3.2.12. Изучение нейрофизиологических особенностей деятельности мозга при нейродегенеративных заболеваниях

3.3.2.13. Компьютерное мультимодальное моделирование патологических процессов и образований нервной системы на основе методов машинного обучения и интеллектуального анализа данных

### 3.3.3. Сердечно-сосудистая система

3.3.3.1. Генетические и эпигенетические основы механизмов развития и прогрессирования сердечно-сосудистых заболеваний

3.3.3.2. Механизмы участия стволовых клеток в репаративных/регенеративных процессах в сердце и сосудах, теоретические основы клеточных технологий

3.3.3.3. Эпигенетические и генетические взаимодействия в формировании сосудистых новообразований

3.3.3.4. Механизмы развития дисфункции миокарда при сердечной недостаточности и поиск новых молекулярных мишеней для ее коррекции

3.3.3.5. Изучение роли воспаления в развитии и последствиях острого коронарного синдрома

- сосудистых катастроф
- 3.3.3.6. Клеточные и молекулярно-генетические причины предрасположенности к развитию и прогрессированию атеросклероза, поиск новых методов его лечения
- 3.3.3.7. Молекулярно-генетические и физиологические механизмы развития аритмий
- 3.3.3.8. Изучение и разработка новых подходов к патогенетически обоснованному хирургическому лечению пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями
- 3.3.3.9. Разработка научных подходов к применению информационных технологий в кардиологии
- 3.3.3.10. Разработка основ персонализированного подхода к лечению пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями
- 3.3.4. Травматология и ортопедия
- 3.3.4.1. Разработка теоретических и экспериментальных основ новых методов патогенетически обоснованного лечения в травматологии и ортопедии
- 3.3.4.2. Эпидемиологические аспекты и разработка новых технологий профилактики, диагностики и лечения инфекций, ассоциированных с ортопедическими имплантатами
- 3.3.4.3. Разработка системы раннего выявления и этапного лечения пациентов с врожденной патологией тазобедренного сустава для предупреждения инвалидизации
- 3.3.4.4. Изучение процессов биоинтеграции инновационных остеозамещающих материалов и имплантатов с костной тканью
- 3.3.4.5. Экспериментально-клиническое обоснование применения персонифицированных имплантатов в травматологии и ортопедии
- 3.3.4.6. Разработка методов стимуляции репаративной регенерации при патологии опорно-двигательной системы с применением молекулярно-генетических и клеточные технологий
- 3.3.5. Трансплантология и искусственные органы
- 3.3.5.1. Разработка, исследование и внедрение систем вспомогательного кровообращения
- 3.3.5.2. Исследование молекулярных механизмов регуляции функционирования трансплантата и разработка персонифицированных способов диагностики и лечения состояний после трансплантации солидных органов
- 3.3.5.3. Разработка технологии для стимулирования восстановительных процессов в поврежденных тканях с использованием молекулярно-инженерных конструкций
- 3.3.5.4. Разработка технологии выращивания в биореакторе или в живом организме биоэквивалентов для временной или постоянной замены поврежденных или утраченных органов

- и тканей
- 3.3.5.5. Новые технологии наноструктурного анализа в трансплантологии, тканевой инженерии и регенеративной медицине
- 3.3.6. Офтальмология
- 3.3.6.1. Изучение патогенетических механизмов глазных проявлений нейродегенеративных процессов с целью поиска биомаркеров их доклинических стадий
- 3.3.6.2. Изучение роли плюрипотентных стволовых клеток при повреждении ретинального пигментного эпителия в эксперименте
- 3.3.6.3. Изучение нарушений микроциркуляции и факторов повреждения эндотелия сосудов глаза при демиелинизирующих и воспалительных оптических невритах
- 3.3.6.4. Изучение молекулярных механизмов развития патологии соединительной ткани при инвалидизирующих заболеваниях глаз
- 3.3.6.5. Роль иммунного статуса при хронических инфекциях, связанных с повреждением клеток и тканей глаза
- 3.3.6.6. Генетические и возрастные детерминанты, молекулярные основы и механизмы патогенеза наследственных и приобретенных заболеваний глаза
- 3.3.6.7. Исследование возрастных изменений тканей глаза и разработка новых методов их коррекции на основе созданной коллекции культур клеток роговицы, лимбальной зоны и сетчатки от доноров разного возраста
- 3.3.6.8. Разработка фундаментальных медико-биологических исследований, направленных на выявление новых биомаркеров и методов лечения при сахарном диабете и возрастных заболеваниях глаз
- 3.3.6.9. Создание моделей клеточных культур для лечения ретинопатии
- 3.3.7. Педиатрия
- 3.3.7.1. Разработка фундаментальных проблем в области сохранения и укрепления здоровья детей и подростков
- 3.3.7.2. Совершенствование и разработка новых технологий диагностики, лечения, реабилитации при болезнях детского возраста
- 3.3.7.3. Исследование морфологии вентрикулярной герминативной зоны больших полушарий мозга у новорожденных при внутрижелудочковых кровоизлияниях и гидроцефалиях различной этиологии
- 3.3.7.4. Изучение особенностей нейроонтогенеза у недоношенных детей различного

гестационного возраста

3.3.7.5. Изучение роли микробиома разных биотопов организма в формировании основных заболеваний у детей в онтогенезе

3.3.7.6. Создание методики диагностики патологий развития нервной системы у детей первых месяцев жизни методом вызванных потенциалов на стимулы различных модальностей

3.3.7.7. Разработка иммунобиологического препарата для лечения репродуктивных потерь и профилактики формирования врожденных пороков сердца

3.3.7.8. Разработка технологий двигательной реабилитации детей больных артрогрипозом с поражением верхних конечностей

3.3.7.9. Изучение развития мозга в онтогенезе

3.3.7.10. Проведение фундаментальных исследований в области профилактики болезней детей

3.3.7.11. Разработка основ формирования здоровья, диагностики и лечения детей в периоде новорожденности и грудном возрасте

3.3.7.12. Разработка основ профилактики, диагностики, лечения и реабилитации детей, страдающих хроническими инвалидизирующими и жизнеугрожающими болезнями

3.3.7.13. Разработка мер профилактики, диагностики, лечения и реабилитации детей с редкими (орфанными) болезнями

3.3.7.14. Разработка предложений по охране когнитивного и интеллектуального здоровья детей

3.3.7.15. Разработка общих вопросов охраны здоровья и профилактики инвалидности у детей

### 3.3.8. Эндокринология

3.3.8.1. Исследование геномных, постгеномных и эпигеномных регуляторов "неклассических" желез внутренней секреции (костная, мышечная и жировая ткани, эндотелий сосудов) в условиях физиологического старения и патологии "классической" эндокринной системы, персонализация профилактики и таргетной терапии

3.3.8.2. Разработка основ персонализированной медицины в эндокринологии как новой парадигмы профилактического направления здравоохранения, основанной на фундаментальных геномных, постгеномных, клеточных и тканевых маркерах

3.3.8.3. Исследование генетических, клеточных и молекулярных механизмов регуляции метаболического потенциала здоровой и патологической (в том числе висцеральной и эктопированной) жировой ткани с целью создания новых лекарственных препаратов и технологий лечения ожирения и сахарного диабета 2 типа

- 3.3.8.4. Разработка новых технологий диагностики и лечения болезней эндокринной системы и обмена веществ
- 3.3.8.5. Множественные эндокринные неоплазии как уникальный в онкологии "прецедент" дифференцированных гормон-секретирующих опухолей: генетические предикторы, постгеномные и метаболические маркеры мониторинга здоровья пациентов
- 3.3.8.6. Медико-социальная адаптация детей и подростков с геномной предикцией рисков развития эндокринных заболеваний, постгеномные маркеры и персонализированное лечение
- 3.3.8.7. Применение интраназального инсулина как инновационного метода коррекции когнитивных функций и лечения болезни Альцгеймера при сахарном диабете
- 3.3.8.8. Прогнозирование и предупреждение развития микрососудистых и атеросклеротических осложнений сахарного диабета на основе геномных, эпигеномных и протеомных биомаркеров и прижизненной диагностике функции клеток органов мишеней
- 3.3.9. Туберкулез
  - 3.3.9.10. Разработка новых подходов к лечению туберкулеза и других заболеваний легких включая формы с множественной лекарственной устойчивостью
- 3.3.10. Болезни почек
  - 3.3.10.1. Изучение и разработка новых подходов к патогенетически обоснованному лечению пациентов с заболеваниями экскреторно-секреторной функции почек
- 3.3.11. ЛОР-болезни
  - 3.3.11.1. Инновационные методы диагностики и лечения воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей на основе экспериментально теоретического изучения биофизических механизмов формирования твердофазных структур биологических жидкостей (БЖ)
  - 3.3.11.2. Исследование алгоритмов искусственного интеллекта на основе психофизических и электрофизиологических ответов слухового анализатора для выявления и реабилитации пациентов с нарушениями слуха
  - 3.3.11.3. Развитие фундаментальных медико-биологических исследований, определяющих специфичные рецепторы и мишени для персонифицированного подхода к ранней диагностике и лечению пациентов с новообразованиями головы и шеи, в том числе злокачественными
  - 3.3.11.4. Разработка теоретических и экспериментальных основ новых методов реконструктивной хирургии области головы и шеи
  - 3.3.11.5. Научное обоснование применения цифровых методов оценки состояния тканей после хирургических операций, включая злокачественные новообразования с обширными дефектами в области головы и шеи

- 3.3.12. Ревматология
- 3.3.12.1. Определение прогностических молекулярно-генетических и других маркеров ревматических заболеваний в рамках концепции персонализированной медицины
- 3.3.12.2. Диагностика, лечение и реабилитация детей, страдающих моногенными аутовоспалительными заболеваниями
- 3.3.12.3. Персонифицированный подход к психофармакотерапии и психотерапии ревматических заболеваний
- 3.3.12.4. Применение биомедицинских клеточных продуктов в лечении дегенеративных заболеваний суставов
- 3.3.13. Хирургические болезни
- 3.3.13.1. Разработка материалов, изделий, инструментария, приборов медицинского назначения для хирургии
- 3.3.13.2. Разработка теоретических и экспериментальных основ новых методов в реконструктивно-пластической хирургии
- 3.3.13.3. Разработка теоретических и экспериментальных основ новых патогенетически ориентированных методов в абдоминальной хирургии
- 3.3.13.4. Разработка теоретических и экспериментальных основ новых патогенетически ориентированных методов в торакальной хирургии
- 3.3.14. Репродукционная и регенеративная медицина
- 3.3.14.1. Исследование основных механизмов формирования нарушений репродуктивного здоровья семьи
- 3.3.14.2. Создание реестра биоматериалов (биобанков)-генетических (образцы ДНК, тотальной РНК, мРНК и микроРНК) и морфологических (гистологические и иммуногистохимические микропрепараты, парафиновые блоки эндометрия) от пациенток с репродуктивными нарушениями для научных разработок

#### Направление науки: 3.4. Профилактическая медицина

### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований |
|-----------------------------|---|
|-----------------------------|---|

| и поисковых научных исследований                                |   |
|---|---|
| 3.4.1. Разработка технологий здоровьесбережения                 | <p>3.4.1.1. Изучение проблем организации здравоохранения и медицинской науки</p> <p>3.4.1.2. Разработка научных основ профилактики основных заболеваний человека</p> <p>3.4.1.3. Изучение влияния патофизиологических механизмов производственных и неблагоприятных факторов окружающей, в том числе производственной среды на здоровье населения</p> <p>3.4.1.4. Разработка научных основ совершенствования государственной политики, законодательной и нормативно-правовой базы по проблемам экологии человека, гигиены и медицины окружающей среды, медицины труда, обеспечения химической и биологической безопасности населения Российской Федерации</p> <p>3.4.1.5. Установление молекулярных механизмов действия и метаболизма загрязнителей пищевой продукции природного и антропогенного происхождения, пищевых добавок</p> <p>3.4.1.6. Эпидемиологические исследования питания, пищевого статуса и состояния здоровья населения Российской Федерации</p> <p>3.4.1.7. Разработка методов оценки качества и безопасности пищевой продукции, в том числе полученной методами современной био- и нанотехнологии</p> <p>3.4.1.8. Разработка инновационных технологий новых специализированных и функциональных пищевых продуктов, пищевых ингредиентов (пищевые органические кислоты, пищевые ферменты, пищевые и кормовые добавки, биологически активные вещества и др.)</p> <p>3.4.1.9. Оценка физического развития и оптимизация питания различных возрастных групп населения Российской Федерации, включая спецконтингенты</p> <p>3.4.1.10. Оценка безопасности и эффективности использования (в том числе в клинических исследованиях) новых и нетрадиционных источников пищи и пищевых веществ, а также продуктов на их основе</p> <p>3.4.1.11. Изучение молекулярных механизмов адаптогенного действия алиментарных факторов в спорте высших достижений</p> |
| 3.4.2. Арктическая медицина и экология человека в экстремальных | <p>3.4.2.1. Разработка технологий адаптивного управления организмом человека в экстремальных природно-климатических условиях Арктики</p> <p>3.4.2.2. Изучение особенностей заболеваемости, уровня и причин смертности, состояния</p>  |

климатогеографических  
условиях

основных функциональных систем организма, а также генома, протеома, метаболома, кишечной микробиоты, биохимического и иммунного статуса организма у коренного и пришлого населения Арктической зоны Российской Федерации

3.4.2.3. Создание новых технологий получения биотехнологических препаратов для профилактики и лечения инфекционных заболеваний, болезней адаптации и иммунной системы у коренного и пришлого населения Арктической зоны Российской Федерации

3.4.2.4. Разработка специализированных рационов и пищевых продуктов для улучшения адаптации населения к экстремальным условиям Арктической зоны Российской Федерации

3.4.3. Микробиология

3.4.3.1. Биотехнология. Разработка диагностических тест-систем для мониторинга течения и контроля эффективности лечения хронического гепатита В

3.4.3.2. Изучение молекулярно-генетических механизмов реализации генетической информации микроорганизмов и сообществ

3.4.3.3. Изучение генетических характеристик бактериофагов и специфичность их действия

3.4.3.4. Выявление генетических механизмов формирования и распространения линий множественно устойчивых и вирулентных бактерий

3.4.3.5. Изучение симбиотических микробиоценозов пищеварительного тракта и роли микробиоты кишечника человека в норме и патологии

3.4.3.6. Оценка разнообразия молекулярных типов возбудителя сифилиса в Российской Федерации

3.4.3.7. Молекулярные механизмы толерантности, персистенции и резистентности бактерий к противомикробным препаратам

3.4.3.8. Разработка научных основ применения информационных технологий в медицине

3.4.3.9. Изучение молекулярных механизмов резистентности микроорганизмов к лекарственным соединениям, создание новых способов биологической защиты на основе вакцин и химических препаратов, а также новых методов диагностики

3.4.3.10. Изучение кишечной микробиоты пациентов с заболеваниями толстой кишки для преодоления распространения резистентных к антибактериальным препаратам штаммов микроорганизмов

3.4.4. Вирусология

3.4.4.1. Оценка роли вирусов в этиопатогенезе воспалительных заболеваний ротовой полости и окружающих тканей

3.4.4.2. Изучение молекулярно-биологических и генетических основ жизнедеятельности вирусов, механизмы патогенности и изменчивости

3.4.4.3. Установление молекулярных механизмов функционирования РНК-содержащих вирусов, вызывающих особо опасные заболевания человека и животных, макро- и микроэволюции вирусных РНК-геномов и структуры зараженной вирусом клетки

3.4.4.4. Установление структуры РНК-содержащих вирусов, отдельных вирусных белков с использованием методов уникальных научных установок на объектах "мегасайенс"

3.4.4.5. Создание системы мониторинга за возбудителями вирусных гепатитов

3.4.4.6. Разработка вирусных препаратов для использования в персонализированной вирусной терапии онкологических заболеваний

### 3.4.5. Эпидемиология

3.4.5.1. Проведение молекулярно-генетических исследований эпидемиологии и экологии возбудителей инфекций

3.4.5.2. Определение генетических детерминант предрасположенности к развитию псориаза в российской популяции

3.4.5.3. Разработка методов профилактики распространения вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) путем превентивного применения препаратов, угнетающих размножение ВИЧ

3.4.5.4. Создание новых поколений вакцин против вирусных и бактериальных инфекций

3.4.5.5. Проведение фундаментальных физико-химических исследований патогенов и физиологических процессов, создание лекарственных препаратов для лечения и профилактики социально значимых заболеваний

3.4.5.6. Изучение эпидемиологических, социальных и клинических факторов, определяющих риски неблагоприятных исходов антибиотикотерапии пациентов с инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи

3.4.5.7. Разработка методов профилактики распространения ВИЧ путем превентивного применения препаратов, угнетающих размножение ВИЧ

#### **IV. Область научных знаний: 4. Сельскохозяйственные науки**

**Направления науки: 4.1. Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство; 4.2. Животноводство и молочное дело; 4.3. Ветеринарные науки; 4.4. Сельскохозяйственные биотехнологии**

#### **Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы**

К научным задачам относятся оптимизация сельскохозяйственного природопользования, агроэкологическая оценка земель, создание адаптивных к изменяющимся условиям климата систем земледелия на основе цифровых систем. Результаты исследований ориентированы на разработку систем проектирования различных сельскохозяйственных ландшафтов, систем земледелия, новых методов биоиндикации и биотестирования агроэкосистем, обеспечивающих производство растениеводческой продукции заданного количества и качества.

Проблемами являются вопросы изучения депозитарных, биоценотических и экологических функций почв, оценка почвенных ресурсов и оптимизация сельскохозяйственного землепользования с применением цифровых систем и дистанционного зондирования. Пути решения является оптимизация сельскохозяйственного землепользования, сохранение и восстановление плодородия почв на основе использования новейших научных методов. Перспективной научной задачей является создание базовой основы для восстановления и сохранения агроэкосистем.

Научно обоснованное применение мелиорации позволяет рационально использовать природные ресурсы и увеличивать урожайность и качество продукции. Изучение мелиоративных и водных комплексов, гидротехнических сооружений нового поколения, оптимизация и управление водными ресурсами, создание природоподобных технологий восстановления плодородия мелиорированных земель позволит увеличить площади мелиорированных земель в Российской Федерации и обеспечит стабильную продуктивность отрасли растениеводства при наблюдающихся изменениях климата.

Актуальными задачами является обеспечение гарантированного сохранения генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей для создания конкурентоспособных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Поиск, сохранение, изучение генетических ресурсов растений и использование их в селекционном процессе откроет новые возможности для получения новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных, лекарственных и ароматических культур.

Научной задачей в области молекулярной генетики является использование ее в селекции высокопродуктивных форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, лекарственных и ароматических растений. В результате будут получены генетические карты с использованием маркеров, разработаны технологии оздоровления, культивирования и клонального микроразмножения сельскохозяйственных культур, технологии идентификации и паспортизации сортов и гибридов, технологии контроля за переносом целевых генов в селекции, технологии регенерации растений из тканей и клеток.

Перспективным направлением является развитие семеноведения и системы семеноводства сельскохозяйственных культур, включающих инновационные технологии производства высококачественных семян с учетом почвенно-климатических условий субъектов Российской Федерации. Результаты создания научно обоснованных систем семеноводства с учетом специфики культуры и региона возделывания позволят снизить риски импортозависимости в посевном и посадочном материале в условиях массового импорта отдельных культур зарубежной селекции.

Кормопроизводство является необходимым условием развития животноводства. К задачам развития кормопроизводства относится создание новых экономически значимых технологий заготовки, консервирования и хранения кормов с использованием естественных, полевых и луговых кормовых угодий.

Изучение природоподобных, биологических и химических средств защиты растений, систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений с использованием цифровых технологий откроет новые возможности для получения ожидаемых прорывных научных результатов по разработке и совершенствованию ассортимента фитосанитарных средств для защиты и лечения сельскохозяйственных культур.

Научными задачами являются метагеномная и биоинформационная характеристика микробиомов, биоресурсные коллекции, банки данных хозяйственно ценных генов микроорганизмов и метагеномные базы данных основных типов почв Российской Федерации. Создание новых систем оценки качества почв необходимо для снижения риска деградиционных изменений почвенных ресурсов и возврата земель в сельскохозяйственное использование.

Проблемы рационального энергообеспечения сельскохозяйственных предприятий, обеспечения электрической энергией труднодоступных территорий сельской местности, создания роботизированной техники и беспилотных летательных аппаратов сельскохозяйственного назначения и использования при этом возобновляемых источников энергии решаются путем разработки рациональных систем энергоснабжения и энергосберегающего оборудования с использованием децентрализованных источников энергоснабжения, созданием цифровых систем управления энергоснабжающим оборудованием и электротехнологическими процессами.

Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных, птиц, насекомых и рыб в аквакультуре сельскохозяйственного и промыслового назначения в целях улучшения существующих и создания новых конкурентоспособных пород, типов, линий и кроссов с применением технологий высокопроизводительного генотипирования, точного фенотипирования, биоинформационных и цифровых технологий остаются актуальными задачами и предусматривают расширение работ с биоколлекциями и производственными массивами животных для получения новых знаний о состоянии аллелофонда животных на базе оценки полных геномов, разработку эффективных способов и цифровых методов мониторинга и управления генетическим полиморфизмом, высокоточных методов создания конкурентоспособных пород, типов, линий и кроссов сельскохозяйственных животных, птиц, рыб, пушных зверей, насекомых с высокими хозяйственно-полезными признаками.

Перспективными направлениями являются создание методологических платформ и разработка технологий повышения уровня реализации генетического потенциала

селекционных форм животных, птиц, насекомых и рыб.

Одной из важнейших научных задач современной науки является геномное редактирование для использования в селекционном процессе с целью создания новых форм животных, птиц, насекомых и рыб для аквакультуры с улучшенными параметрами хозяйственно-полезных признаков. Прорывным результатом станет разработка технологии геномного редактирования для использования в селекционном процессе создания новых форм животных с заданными параметрами хозяйственно-полезных признаков.

Персонализированное питание, новые подходы в организации здорового образа жизни ставят задачи получения и использования знаний о процессах прижизненного формирования пищевого сырья с целью создания продукции заданного нутриентного состава, способах прижизненного обогащения животноводческого сырья эссенциальными нутриентами для повышения качества и биологической полноценности продукции

Одной из важнейших задач обеспечения национальной безопасности является создание национальной системы качественного обеспечения эпизоотического и эпидемического благополучия, диагностики и профилактики особо опасных, социально значимых болезней животных. В результате проведения фундаментальных исследований будут созданы более эффективные методология и методы оценки рисков возникновения и возможных масштабов поражения массивов животных особо опасными инфекционными болезнями и антропозоонозными гельминтозами, система управления и критерии комплексной оценки границ биологической опасности, степени надежности предотвращения актов биотерроризма и порогов эффективности проводимых противоэпидемических мероприятий.

Формирование государственной коллекции микроорганизмов, цифровой информационной системы баз данных патогенов, состояния и рисков обострения эпидемической ситуации по особо опасным инфекционным и паразитарным болезням животных позволит своевременно реагировать на изменяющиеся условия и проводить опережающие исследования.

Одной из важнейших научных задач является трансформация сельскохозяйственного сырья на основе новых процессорных решений, цифровых технологий для создания пищевых продуктов и функциональных ингредиентов с заданными свойствами.

Ее решение связано с геномикой, протеомикой и метаболомикой пищевых продуктов, приготовленных на растительном и животном сырье с использованием биоинформатики, нейросетевых технологий, структурно-параметрического моделирования.

Цифровая трансформация в области сельского хозяйства требует постановки задач, направленных на решение проблем контроля качества и безопасности продуктов питания. Развитие и продвижение науки о пищевых системах непосредственно связаны с распространением информационных технологий, необходимостью расширения области оценочных критериев наукоёмкими точными аналитическими методами (ДНК-технологии, изотопная масс-спектрометрия и другие).

В связи с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности необходима разработка комплексной наукоёмкой и непрерывно развивающейся модульной системы сохранения сельскохозяйственного сырья и продуктов питания,

ориентированной на повышение сохранности продуктов.

## Направление науки: 4.1. Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство

### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 4.1.1. Земледелие, мелиорация, водное и лесное хозяйство     | <p>4.1.1.1. Оптимизация сельскохозяйственного природопользования, агроэкологическая оценка земель, создание адаптивных систем земледелия и агротехнологий нового поколения на основе цифровизации и регулирования потоков биогенных элементов в агроэкосистемах</p> <p>4.1.1.2. Биологические и химические средства интенсификации земледелия, симбиотическая инженерия и геномное редактирование создания растительно-микробных систем, биоиндикация и биотестирование агроэкосистем, рекультивация загрязненных объектов сельскохозяйственного назначения</p> <p>4.1.1.3. Мелиоративные и водные комплексы, гидротехнические сооружения нового поколения, оптимизация и управление водными ресурсами в сельскохозяйственных мелиорациях, природоподобные технологии восстановления плодородия мелиорированных земель</p> <p>4.1.1.4. Агролесомелиоративные и лесные комплексы, защита лесных насаждений от техногенных и природных воздействий, новые генотипы и сорта древесных и кустарниковых растений с повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, предотвращение деградации и опустынивания агроландшафтов при изменении климата</p> |
| 4.1.2. Растениеводство, защита и биотехнология растений      | <p>4.1.2.1. Поиск, сохранение, изучение генетических ресурсов растений и использование их в селекционном процессе при создании новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных, лекарственных и ароматических культур</p> <p>4.1.2.2. Молекулярная селекция в формировании новой парадигмы селекционного процесса создания новых высокопродуктивных форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, лекарственных и ароматических растений, отличающихся высокими качественными показателями, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды</p>   |

- 4.1.2.3. Управление селекционным процессом создания новых генотипов культурных растений с высокоценными признаками продуктивности и качества, устойчивости к био- и абиострессорам; методы и способы реализации генетического потенциала новых генотипов сельскохозяйственных, лекарственных и ароматических культур
- 4.1.2.4. Семеноведение и системы семеноводства сельскохозяйственных культур, включающие инновационные технологии производства высококачественных семян с учетом почвенно-климатических условий субъектов Российской Федерации
- 4.1.2.5. Развитие кормопроизводства Российской Федерации с использованием естественных, полевых и луговых кормовых угодий, новых экономически значимых технологий заготовки, консервирования и хранения кормов
- 4.1.2.6. Новые системы и методы мониторинга фитосанитарного состояния агробиоценозов и диагностики микроорганизмов
- 4.1.2.7. Новые природоподобные, биологические и химические средства защиты растений; системы рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений с использованием цифровых технологий
- 4.1.3. Агрочвоведение
- 4.1.3.1. Разработка генетических и молекулярных основ и формирования микробных сообществ агро- и природных систем, метагеномы основных видов почв Российской Федерации
- 4.1.3.2. Индикаторы изменений свойств почв под воздействием природных и антропогенных факторов, новые системы управления плодородием почв в динамических условиях внешней среды
- 4.1.3.3. Депозитарные, биоценотические и экологические функции и сервисы почв, инвентаризация и анализ почвенных ресурсов с применением цифровых технологий и дистанционного зондирования
- 4.1.4. Экономика, земельные отношения и социальное развитие села
- 4.1.4.1. Качественное развитие агропромышленного комплекса на основе инновационных технологий и цифровой экономики в условиях мировых интеграционных процессов
- 4.1.4.2. Социальное развитие села и механизмы повышения качества жизни сельского населения
- 4.1.4.3. Развитие земельных отношений, механизмы управления земельными ресурсами в агропромышленном комплексе
- 4.1.5. Механизация, электрификация и
- 4.1.5.1. Развитие энергообеспечения, энергосбережения, возобновляемой и альтернативной энергетики в агропромышленном комплексе Российской Федерации

автоматизация  
сельскохозяйственного  
производства

4.1.5.2. Энергоресурсосберегающие экологически безопасные машинные технологии, роботизированная техника и цифровые системы для производства высококачественной сельскохозяйственной продукции

4.1.5.3. Технологии и автоматизированные средства технического сервиса, восстановления и повышения надежности техники, создание и применение нанотехнологий, поликомпозиционных и наноматериалов

#### **Направление науки: 4.2. Животноводство и молочное дело**

### **Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 4.2.1. Зоотехния   | <p>4.2.1.1. Изучение, сохранение и управление генетическими ресурсами сельскохозяйственных и промысловых животных, птиц, насекомых и рыб в аквакультуре сельскохозяйственного и промыслового назначения в целях улучшения существующих и создания новых конкурентоспособных пород, типов, линий и кроссов с применением технологий высокопроизводительного генотипирования, точного фенотипирования, биоинформационных и цифровых технологий</p> <p>4.2.1.2. Создание методологических платформ и разработка технологий повышения уровня реализации генетического потенциала селекционных форм животных, птиц, насекомых и рыб в аквакультуре</p> <p>4.2.1.3. Геномное редактирование для использования в селекционном процессе с целью создания новых форм животных, птиц, насекомых и рыб для аквакультуры с улучшенными параметрами хозяйственно-полезных признаков</p> <p>4.2.1.4. Разработка комплекса геномно-эмбриональных технологий ускоренного создания и тиражирования лучших генотипов животных, птиц, насекомых и рыб в аквакультуре</p> |

сельскохозяйственного назначения

4.2.1.5. Разработка технологий прижизненного управления качеством животноводческого сырья для получения высококачественных и безопасных продуктов питания

### Направление науки: 4.3. Ветеринарные науки

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 4.3.1. Ветеринария   | <p>4.3.1.1. Поиск новых молекулярных мишеней фармакологической регуляции патологических процессов и разработка нового поколения противовирусных, антибактериальных, противопаразитарных и противогрибковых лекарственных препаратов, в том числе биологически активных веществ (БАВ), для сохранения эпизоотического благополучия и качества здоровья сельскохозяйственных животных</p> <p>4.3.1.2. Создание новых поколений тест-систем и вакцин против бактериальных и вирусных инфекций животных и птиц</p> <p>4.3.1.3. Изучение генетических механизмов формирования патологического процесса ретровирусных инфекций у продуктивных сельскохозяйственных животных и новых подходов к их диагностике и ликвидации</p> <p>4.3.1.4. Молекулярные механизмы толерантности, персистентности и резистентности бактерий к противомикробным препаратам, механизмы распространения резистентных штаммов для сдерживания и ликвидации устойчивости к антибиотикам в пищевых цепях</p> <p>4.3.1.5. Национальная система противодействия биотерроризму при особо опасных, социально значимых болезнях животных</p> <p>4.3.1.6. Создание отечественных биоинформационных и генетических баз данных патогенов возбудителей болезней животных, пополнение и поддержка генофонда государственной</p> |

коллекции микроорганизмов

**Направление науки: 4.4. Сельскохозяйственные биотехнологии****Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 4.4.1. Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции | <p>4.4.1.1. Развитие принципов направленной трансформации продовольственного сырья для обеспечения устойчивого развития технологических алгоритмов пищевых систем на основе интегральных процессовых и методологических решений</p> <p>4.4.1.2 Методологические основы глобального контроля пищевых систем с взаимно интегрированными моделями априорного и апостериорного анализа мультикомпонентных платформ с цифровой информационно-распределительной компонентой</p> <p>4.4.1.3. Техничко-конструктивные принципы обеспечения высокотехнологических форматов пищевых систем в условиях последовательного ряда переделов</p> |

## **V. Область научных знаний: 5. Общественные науки**

**Направления науки: 5.1. Философия; 5.2. Социология; 5.3. Юридические науки; 5.4. Политические науки; 5.5. Психологические и когнитивные науки; 5.6. Экономика; 5.7. Науки и образование**

### **Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы**

В области философии особое значение приобретут масштабные проекты, призванные систематизировать и критически переосмыслить новейшие достижения в области фундаментальной и практической философии, проекты по исследованию всемирной философии в ее историческом развитии, основных понятий, философских направлений и отдельных персоналий.

К основным научным задачам, решаемым российскими философами, относятся анализ ключевых проблем в области философских исследований языка и сознания, философское обоснование цивилизационной безопасности Российской Федерации, опирающейся на долговременную стратегию развития собственного цивилизационного проекта и разработку проекта глобализации как всечеловеческого содружества культур, переосмысление теоретического образа морали на основе результатов когнитивных, нейропсихологических, биоэволюционных и этико-прикладных исследований, изучение мировоззренческих и философских мировых систем в их динамике, прояснение связи между логико-смысловой сферой интеллектуального универсума и структурой конкретного языка.

Основные научные задачи социологов и политологов будут находиться в области изучения состояния и динамики развития современного российского общества (изменения в социальной структуре и общественном сознании), эволюции институциональной сферы. Особое внимание будет уделяться болевым точкам российской общественной жизни - последствиям социального, регионального и культурного неравенства, социальным конфликтам и напряжениям, которые ставят под сомнение достигнутый обществом уровень консолидации. Будет разработана стратегия демографической политики Российской Федерации на период до 2050 года, в рамках которой будут предложены резервы преодоления демографического кризиса и методология оценки эффективности действий государства в данном направлении. Среди основных задач социологии на перспективу ближайших десяти лет особое значение будут иметь исследование социальных процессов и поведения социальных групп в изменяющемся обществе, освоение техник анализа больших данных и соотнесения их с данными, полученными традиционными социологическими методами для формирования полной картины социальной реальности, анализ социокультурной трансформации российского общества в условиях цифровизации, моделирование влияния информационных технологий на экономический рост и качество жизни, поиск и обоснование адекватной вызовам социальной политики на всех уровнях принятия решений.

В числе основных научных задач политологии следует выделить выявление закономерностей морально-политической регуляции современных обществ в

национальном и глобальном аспекте, расширение компаративистских исследований и разработку исторических аспектов политических процессов, изучение политических медиакоммуникаций в условиях цифрового общества, осмысление влияния интеллектуальных систем (в том числе искусственного интеллекта) на современную политическую теорию, политическое сознание и военную политику стран.

Дальнейшее развитие теоретико-правовых и историко-правовых исследований будет связано с необходимостью повышения роли научного сообщества в разработке, обсуждении и реализации решений, определенных [Стратегией](#), поиском инновационной модели развития государственно-правовых институтов. Это потребует решения целого ряда научных задач, среди которых особое значение имеет переосмысление концепции государственного суверенитета, правового регулирования разграничения юрисдикции государств, использования различных социальных регуляторов в формировании правосознания и общественного мнения.

В центре внимания будут оставаться вопросы взаимодействия международного и внутригосударственного права, трансформации и сближения форм права, взаимодействия публичного и частного правового регулирования, правового и информационного пространства, нарастания процессуальности в правовом регулировании, проблемы демократии в глобализирующемся мире, повышения роли государства как регулятора интеграционных и модернизационных процессов с учетом национальных интересов, исторических и культурных традиций. Необходимы междисциплинарные исследования в сфере правового регулирования вопросов международной информационной безопасности, развития робототехники, уточнения правового статуса искусственного интеллекта. Требуется разработка понятия и содержания сервисного предназначения исполнительной власти в социально-экономической сфере, выявление правовых пробелов и коллизий административного законодательства, совершенствование правового регулирования в целях оптимизации административно-правовых форм и методов деятельности органов исполнительной власти, поиск оптимального соотношения контрольной и надзорной деятельности государственного управления. Важными задачами являются создание комфортной правовой среды для глобального технологического лидерства Российской Федерации, дальнейшее развитие предпринимательского права с опорой на идеи корпоративного права, нормативно-правовое регулирование применения в предпринимательстве цифровых платформ и промышленного интернета. Будут продолжены развитие доктрины формирования и осуществления экологического права для обеспечения исполнения [Указа](#) Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 г. N 176 "О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года", создание правовых основ стимулирования разведки и добычи трудноизвлекаемых полезных ископаемых, в том числе углеводородного сырья. В центре внимания будут находиться правовые аспекты освоения Арктического шельфа, тесно связанные с защитой национальных интересов Российской Федерации.

Основные научные задачи психологической науки будут связаны с изучением закономерностей функционирования и развития психики человека в условиях радикальных технологических, социокультурных, экономических, демографических и климатических изменений. Особое внимание будет уделяться макропсихологическому состоянию общества, психологическим факторам конкурентоспособности страны и межкультурному взаимодействию в условиях глобальной нестабильности, в том числе

прогнозированию психологических последствий реализации управленческих решений и законодательных инициатив, психологическим механизмам, обеспечивающим потенциал производительных сил и экономическое развитие регионов. Одним из приоритетных направлений являются исследования психологического благополучия россиян, психического здоровья, развития детей и семьи.

В центре внимания психологов будет находиться взаимодействие человека и высоких технологий, в том числе - исследования психологических закономерностей взаимодействия человека с системами искусственного интеллекта и робототехникой, поиск возможностей повышения эффективности традиционных и дистанционных образовательных технологий в условиях цифровой трансформации, разработка математических моделей и "цифровых близнецов", позволяющих прогнозировать социально-психологические процессы с опорой на "цифровые следы" личности и группы, анализ больших данных при изучении динамики макропсихологических характеристик российского общества. В области изучения когнитивных процессов человека наряду с фундаментальными исследованиями все более актуальными будут разработки, направленные на снижение подверженности личности и группы манипуляциям в условиях информационных войн и киберопераций.

Исследования в сфере экономической науки будут связаны с решением целого ряда научных задач. В области теорий государства в экономике все более актуальной задачей является исследование "провалов патерналистского государства" - комбинации изъянов общественного выбора и управленческих провалов, нейтрализация которых требует развития институтов гражданского общества и самоорганизации граждан, разработка нового понимания функций государства, свободного от априорно негативной интерпретации государственной активности. В области макроэкономических исследований будут разработаны основные положения социально-экономической стратегии Российской Федерации на период до 2050 года в контексте обеспечения национальной безопасности. Предстоит выявить оптимальное сочетание между либеральными и дирижистскими подходами в рамках национальной экономической политики, разработать меры монетарной политики, которые не влекут за собой сдерживание темпов экономического роста, но при этом сохраняют устойчивость рубля и умеренность темпов инфляции. Необходимо найти решения, которые обеспечат интенсификацию инвестиционных процессов в отечественной экономике, разработать предложения по совершенствованию институтов, влияющих на экономическое развитие страны. Дальнейшие исследования позволят углубить понимание взаимосвязи между качеством человеческого капитала и темпами экономического роста, разработать меры по повышению качества трудовых ресурсов и снижению безработицы, предложить меры по ускорению инновационных процессов и внедрению передовых технологий в российской экономике. В рамках развития методологии системного моделирования взаимодействия макроэкономических и пространственных факторов социально-экономического развития России предстоит усложнить внутреннюю структуру прогнозных моделей, увеличить горизонт планирования, скорость и вариативность прогнозных расчетов. В области пространственного анализа и моделирования с привлечением методологии естественных и гуманитарных наук будут проводиться исследования по широкому кругу вопросов, среди которых особое значение будут иметь интеграция Российской Федерации в мировое пространство, исследования внешнеэкономических и внешнеполитических факторов пространственного развития

страны, проблемы модернизации технологий и инфраструктуры пространственной связности, проблемы развития макрорегионов страны и преодоления пространственного неравенства, развития городских агломераций и территорий с особой геополитической ролью, развития Урала, Сибири, Дальнего Востока, Севера и Арктики с учетом государственной политики, глобальных и национальных вызовов. На основании этих исследований будут разработаны стратегии долговременного развития российских макрорегионов. Будет продолжено изучение закономерностей и особенностей инновационных процессов и систем как основы для научного обоснования приоритетов, целей и механизмов научной, инновационной и промышленной политики и стратегии национального развития. В центре внимания исследователей будут процессы возникновения, распространения и восприятия новых технологий (нанотехнологий, биотехнологий, информационных технологий, когнитивных и социальных технологий) и связанные с ними изменения поведения потребителей (в том числе представителей "цифрового поколения" россиян), формирование новых рынков, трансформация отраслевых структур, сетевые взаимодействия и инновационные платформы. В области микроэкономических исследований будет проведена разработка методов управления архитектурой предприятия и моделирования предприятия для задач цифровой трансформации бизнеса. Планируется увеличить масштаб и глубину обследований, посвященных экономическому поведению предприятий и домохозяйств, их реакции на экономические процессы и различные меры экономической политики государства, их влиянию на темпы и качество экономического роста в стране, сформулировать предложения по мерам поддержки предприятий и домохозяйств с целью увеличения их вклада в экономическое развитие. В области компьютерного моделирования предполагается разработка и использование агентных, оптимизационных и эконометрических моделей для исследования социально-экономических процессов, инвестиционных программ, анализа качества управления социально-экономическими системами, в том числе с целью повышения качества жизни россиян. Одной из важнейших задач в ближайшие годы будет изучение влияния экономики знаний и информационных технологий на структурные сдвиги, экономический рост и качество жизни. Необходима разработка экономико-математических моделей для исследования развития отраслей повышенного спроса на знания (отрасли наукоемкого сектора экономики и высокие технологии - робототехника, искусственный интеллект и др.) и для анализа и оптимизации влияния макро- и микроэкономических факторов, в первую очередь неравенства доходов, фискальной и денежно-кредитной политики на экономический рост и инновационное развитие на этапе реиндустриализации, цифровизации экономики, осуществления 4-й промышленной революции. Будут продолжены исследования в области системной оптимизации функционирования мезоэкономических, микроэкономических и корпоративных структур. Планируется создание единой системной многоуровневой теории и моделей эволюции функционирования и взаимодействия социально-экономических объектов на нано-, микро- и мезоэкономическом уровне. Среди важных направлений исследований следует выделить развитие методологии макроэкономических измерений и анализа длинноволновой динамики экономического развития, обоснование мер государственной поддержки потребления низкодоходных групп населения, разработка проблем создания и развития единого и безопасного информационного пространства для экономических исследований с использованием современных и перспективных информационных

технологий.

### Направление науки: 5.1. Философия

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 5.1.1. Философия   | 5.1.1.1. Фундаментальная и практическая философия: анализ современных цивилизационных и интеллектуальных вызовов<br>5.1.1.2. Цивилизационное развитие российского общества в контексте философских и политико-правовых междисциплинарных исследований<br>5.1.1.3. Философские исследования языка и сознания<br>5.1.1.4. Философия в публичном пространстве (социальная философия, этика, эстетика, философия религии, философская антропология)<br>5.1.1.5. Социально-политическая философия и философия культуры |
| 5.1.2. История философии                                     | 5.1.2.1. История философии  |
| 5.1.3 Философия науки и техники                              | 5.1.3.1. Философия науки и техники, социальной эпистемологии, новых гуманитарных практик и социальных технологий  |

### Направление науки: 5.2. Социология

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований                              |
|--|--|
| 5.2.1. Социология  | 5.2.1.1. Состояние и динамика развития современного российского общества: социальная |

- структура, социальные институты и общественное сознание, уровень и качество жизни
- 5.2.1.2. Теоретико-методологические, методические и прикладные аспекты социологических исследований в изменяющемся обществе
- 5.2.1.3. Социальная динамика российского общества в условиях растущего разнообразия неравенств
- 5.2.1.4. Анализ и моделирование влияния экономики знаний и информационных технологий на структурные сдвиги, экономический рост и качество жизни
- 5.2.1.5. Трансформация социально-экономического пространства и территориального развития Российской Федерации
- 5.2.1.6. Социальные перемены в пореформенной Российской Федерации: трансформация социальной структуры, динамика массового сознания и социально-политических процессов
- 5.2.1.7. Разработки концепции социологии знания
- 5.2.2. Демография
- 5.2.2.1. Разработка стратегии демографической политики Российской Федерации на период до 2050 года: методология оценки результативности и резервы преодоления демографического кризиса
- 5.2.2.2. Трансформация пространственного развития и миграционной политики Российской Федерации в контексте национальной безопасности
- 5.2.3. Этнология
- 5.2.3.1. Исследования рисков, прогнозирование и предупреждение социальных конфликтов, противодействие социокультурным угрозам и идеологическому экстремизму, антропологические исследования религиозной и этнической толерантности
- 5.2.4. Социальные темы
- 5.2.4.1. Социокультурная трансформация российского общества в условиях цифровизации
- 5.2.4.2. Молодежь и молодежная политика в современной Российской Федерации: вызовы, риски и проблемы преемственности поколений
- 5.2.4.3. Исследования проблем междисциплинарного синтеза в области социальных и гуманитарных наук с акцентом на экономической культуре

### **Направление науки: 5.3. Юридические науки**

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**



- 5.3.2.2. Правовое регулирование геномных исследований, пределы вмешательства и ответственности; генетический паспорт личности
- 5.3.2.3. Создание правовых основ стимулирования развития добывающей и обрабатывающей отраслей промышленности
- 5.3.3. Криминология и пенитенциарная система
- 5.3.3.1. Влияние интернета, цифровых технологий на формирование криминологического статуса общества, отдельных социальных групп и личности
- 5.3.3.2. Использование возможностей цифровых технологий в криминалистических и пенитенциарных целях
- 5.3.3.3. Разработка альтернативных систем социального реагирования, направленных на профилактику и пресечение преступного поведения в обществе

#### Направление науки: 5.4. Политические науки

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 5.4.1. Политология   | 5.4.1.1. Морально-политическая регуляция современных обществ в национальном и глобальном аспекте<br>5.4.1.2. Изучение гражданского общества и политической культуры<br>5.4.1.3. Политические медиакommunikации: пропагандистский (контрпропагандистский) дискурс в условиях цифрового общества<br>5.4.1.4. Конкурентоспособность Российской Федерации в новых геополитических реалиях: социально-политические, социально-экономические и социально-демографические аспекты<br>5.4.1.5. Негосударственные субъекты мировой экономики и политики<br>5.4.1.6. Взаимосвязи глобальных и региональных социальных, политических и идеологических процессов |

- 5.4.1.7. Проблемы идентичности
- 5.4.1.8. Гуманитарные аспекты глобальной политики
- 5.4.2. Мировая экономика
  - 5.4.2.1. Эффективность мирового хозяйства
  - 5.4.2.2. Регулирование мировой экономики
  - 5.4.2.3. Мировая валютно-финансовая система
  - 5.4.2.4. Экономическая глобализация и локализация
  - 5.4.2.5. Наука и технологии в мировом хозяйстве: конкуренция и кооперация
  - 5.4.2.6. Кризисы, рецессии и проблема "вековой стагнации" мировой экономики
  - 5.4.2.7. Экономические условия и возможности адаптации к глобальным климатическим изменениям
  - 5.4.2.8. Причины и последствия "энергетического перехода"
  - 5.4.2.9. Российская Федерация в мировом хозяйстве
- 5.4.3. Международные отношения
  - 5.4.3.1. Российская Федерация в системе международных отношений
  - 5.4.3.2. Военно-политические аспекты мирового развития
  - 5.4.3.3. Теоретические и прикладные аспекты разработки стратегий национальной безопасности
  - 5.4.3.4. Сравнительная политология
  - 5.4.3.5. Международный терроризм
  - 5.4.3.6. Проблемы беженцев и трансграничной миграции
  - 5.4.3.7. Новые задачи глобального управления в деятельности международных организаций
- 5.4.4. Регионоведение
  - 5.4.4.1. Экономика, политика и социальные проблемы основных стран и регионов мира и конкуренции
  - 5.4.4.2. Комплексное регионоведение - проблемы интеграции и конкуренции
  - 5.4.4.3. Региональная и глобальная интеграция Российской Федерации
  - 5.4.4.4. Ближний Восток как регион столкновения глобальных интересов
  - 5.4.4.5. Рост политического и экономического влияния стран Азии в глобальном развитии
  - 5.4.4.6. Динамика экономического и политического развития стран африканского континента и интересы Российской Федерации
  - 5.4.4.7. Трансформация социально-политического развития латиноамериканских государств

### Направление науки: 5.5. Психологические и когнитивные науки

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых исследований | Раздел фундаментальных и поисковых исследований   |
|--|---|
| 5.5.1. Психологические и когнитивные науки           | 5.5.1.1. Исследование закономерностей функционирования и развития психики человека в изменяющемся мире<br>5.5.1.2. Благополучие, удовлетворенность жизнью, психическое здоровье и развитие детей и семьи<br>5.5.1.3. Макропсихологическое состояние общества, психологические факторы конкурентоспособности стран и межкультурное взаимодействие в условиях глобальной нестабильности<br>5.5.1.4. Комплексное исследование био-психо-социальных характеристик различных возрастных групп в России<br>5.5.1.5. Психологические механизмы взаимодействия человека с высокими технологиями<br>5.5.1.6. Фундаментальные закономерности когнитивных процессов человека |

### Направление науки: 5.6. Экономика

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|--|--|
| 5.6.1. Экономическая теория                                  | 5.6.1.1. Количественные и качественные характеристики параметров устойчивого развития Российской Федерации |

- 5.6.1.2. Развитие теории формирования индикаторов социально экономического развития, определяющих качество жизни, в пространстве характеристик региональной дифференциации, как инструмента проектного управления в цифровой экономике
  - 5.6.1.3. Развитие теории финансовой устойчивости в страховании и теории риска
  - 5.6.1.4. Разработка общей теории социально-экономического развития и методологии проектирования институциональных реформ. Гармонизация интересов общества и экономических агентов
  - 5.6.1.5. Разработка единой системной теории и инструментов моделирования, функционирования, эволюции и взаимодействия социально-экономических объектов макро-, мезо- и микроэкономического уровня (теории и модели социально-экономического синтеза)
  - 5.6.1.6. Развитие теории финансовых рынков
  - 5.6.1.7. Системная оптимизация функционирования мезоэкономических, микроэкономических и корпоративных структур
- 5.6.2. Макроэкономика
- 5.6.2.1. Развитие интеграционных проектов с участием Российской Федерации
  - 5.6.2.2. Исследование новых глобальных вызовов для российской экономики и разработка системы мер реагирования на них
  - 5.6.2.3. Разработка основных положений социально-экономической стратегии Российской Федерации на период до 2050 года в контексте обеспечения национальной безопасности
  - 5.6.2.4. Экономика знаний, цифровая и экспериментальная экономика, математические и компьютерные модели, инструменты и методы; влияния экономики знаний и информационных технологий на структурные сдвиги, экономический рост и качество жизни
  - 5.6.2.5. Развитие методологии макроэкономических измерений
  - 5.6.2.6. Влияние межстрановой миграции и национальной диаспоры на торгово-инвестиционные отношения между Российской Федерацией и Китаем
  - 5.6.2.7. Национализация и приватизация как два рычага легитимизации российских компаний на зарубежных рынках
  - 5.6.2.8. Стратегия и инновационные технологии управления человеческими ресурсами
  - 5.6.2.9. Сотрудничество Российской Федерации со странами Азиатско-Тихоокеанского региона в социально-экономической сфере и формирование новых моделей макроэкономического регулирования в Российской Федерации

- 5.6.3. Пространственная экономика
- 5.6.3.1. Разработка теории и инструментальной базы анализа пространственной экономики; исследование закономерностей трансформации социально-экономического пространства Российской Федерации; системный анализ развития российских регионов и их взаимодействий
- 5.6.3.2. Механизмы формирования новой модели пространственного развития экономики Российской Федерации, обеспечивающей устойчивое развитие и связанность ее территорий в условиях глобальных вызовов XXI века
- 5.6.3.3. Разработка стратегии долговременного развития российских макрорегионов; исследование проблем долговременного развития Крыма, Северного Кавказа, Урала, Сибири, Дальнего Востока, Севера и Арктики с учетом государственной политики, глобальных и национальных вызовов
- 5.6.4. Отраслевая экономика
- 5.6.4.1. Разработка концепции основных платформенных рынков, экосистем и бизнес-моделей в рамках развития цифровой экономики Российской Федерации
- 5.6.5. Микроэкономика
- 5.6.5.1. Исследование и разработка методов управления архитектурой предприятия и моделирования предприятия для задач цифровой трансформации бизнеса
- 5.6.6. Математические и инструментальные методы в экономике, включая компьютерное моделирование и прогнозирование
- 5.6.6.1. Разработка сценариев, методологии прогнозирования и прогнозов пространственного развития российской экономики
- 5.6.6.2. Развитие инструментария и методологии комплексного макроэкономического и научно-технологического прогнозирования и разработка прогнозов на кратко-, средне- и долгосрочную перспективу
- 5.6.6.3. Разработка методов и моделей макроструктурного прогнозирования и прогнозов развития отдельных видов экономической деятельности и отраслевых комплексов
- 5.6.6.4. Методология системного моделирования взаимодействия макроэкономических и пространственных факторов социально-экономического развития Российской Федерации
- 5.6.6.5. Разработка математического и эконометрического инструментария, а также теоретических и методологических основ анализа, моделирования и прогноза социально-экономического развития: макро, региональный и отраслевой аспект
- 5.6.6.6. Моделирование больших национальных экономик. Развитие теории нестационарного макроэконометрического моделирования больших экономических систем
- 5.6.6.7. Развитие математического инструментария для разработки моделей социально-экономических процессов: комбинаторика, принцип максимума, стохастическая

оптимизация, стохастические динамические системы

5.6.6.8. Информатика, информационные технологии и создание компьютерной среды для экономических исследований

### Направление науки: 5.7. Науки и образование

#### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований  | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|---|--|
| 5.7.1. Междисциплинарные исследования современного детства. Тенденции и закономерности развития современного ребенка в условиях цифрового общества  | 5.7.1.1. Психологические и психофизиологические закономерности развития современного ребенка в условиях цифрового общества<br>5.7.1.2. Адаптивные возможности и здоровье детей в разные возрастные периоды; физиологические основы новых технологий физического воспитания детей и подростков<br>5.7.1.3. Популяционные исследования современных детей и молодежи (психологический и социологический портрет)<br>5.7.1.4. Психологические основы индивидуализации обучения   |
| 5.7.2. Социализация в информационном пространстве мультикультурного общества и воспитание как факторы социального становления зрелой личности; психологические особенности развития и самореализации в пожилом возрасте в новой социальной ситуации развития человека | 5.7.2.1. Научные основания развития системы воспитания в информационном обществе<br>5.7.2.2. Формирование мировоззрения и нравственности молодого поколения<br>5.7.2.3. Проблема социализации в информационном пространстве мультикультурного общества; формирование целостной картины факторов, определяющих различные варианты социализации детей и подростков<br>5.7.2.4. Формирование научных представлений о воспитании в культурологическом и аксиологическом ракурсе как ценностной составляющей духовно-нравственной культуры России<br>5.7.2.5. Направления психолого-педагогической поддержки семейного воспитания в современных условиях<br>5.7.2.6. Социально-психологические условия и динамика развития человека в пожилом возрасте; |

- 5.7.3. Психолого-педагогическое сопровождение развивающей и безопасной образовательной среды; развитие интеллектуального и творческого потенциала современного ребенка
- 5.7.3.1. Разработка научно обоснованных средств психолого-педагогического и клинико-психологического сопровождения развития человека в социальной, образовательной и профессиональной средах
- 5.7.3.2. Психолого-педагогические основания развития образования детей младенческого и раннего возраста
- 5.7.3.3. Психолого-педагогическое обеспечение развития дошкольного образования
- 5.7.3.4. Разработка методологии и методик формирования содержания начального, основного и среднего общего образования и на их основе регулярное внесение необходимых изменений в содержание образования
- 5.7.3.5. Современные дидактические системы для всех уровней и видов образования
- 5.7.3.6. Разработка научно-педагогических, медико-социальных и технологических основ развития информатизации образования как базы интеллектуализации жизнедеятельности современного человека
- 5.7.3.7. Создания безопасной образовательной среды в образовательных организациях разных типов
- 5.7.3.8. Научно-методическое обеспечение и сопровождение гибридных (дистантных) форм обучения и воспитания в период пандемии
- 5.7.3.9. Разработка способов и механизмов развития интеллектуально-творческого потенциала современного человека
- 5.7.3.10. Формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов детей и молодежи
- 5.7.4. Ресурсы перехода профессионального образования на инновационный путь развития. Профессиональная карьера в условиях сетевого взаимодействия
- 5.7.4.1. Обеспечение опережающей подготовки специалистов для передовых отраслей науки и высокотехнологичных секторов экономики
- 5.7.4.2. Модернизация профессионального образования, в том числе посредством внедрения адаптивных, практикоориентированных и гибких образовательных программ
- 5.7.4.3. Формирование системы непрерывного обновления работающими гражданами своих профессиональных знаний, умений, навыков, компетенций
- 5.7.4.4. Формирование системы подготовки и профессионального роста научных и научно-педагогических кадров

- 5.7.4.5. Современные образовательные и интерактивные технологии, активные методы профориентации в содержании профориентационной деятельности
- 5.7.4.6. Разработка концепции и доктрины инженерного образования
- 5.7.4.7. Условия и факторы подготовки квалифицированных рабочих кадров
- 5.7.4.8. Организация и развитие системы непрерывного этнокультурного (национального) образования
- 5.7.5. Перспективы развития непрерывного педагогического образования; новые теоретические подходы к обновлению содержания и методов педагогической деятельности
- 5.7.5.1. Научные основы инновационного развития педагогического образования в современной России
- 5.7.5.2. Формирование единой стратегии планирования и разработки образовательных программ педагогического вуза в актуальных и востребованных направлениях подготовки педагога
- 5.7.5.3. Подготовка педагогических кадров для образования взрослого населения, в том числе третьего возраста
- 5.7.5.4. Разработка научно-методологических основ национальной системы профессионального роста педагогических работников
- 5.7.5.5. Разработка психолого-педагогических показателей определения готовности молодежи к выбору педагогической профессии
- 5.7.6. Научное обоснование современных стратегий и прогнозирование тенденций развития образования. Технологии управления образовательными системами в современном мире
- 5.7.6.1. Научное обоснование стратегий развития образования
- 5.7.6.2. Философско-методологический и историко-педагогический анализ трансформации системы образования
- 5.7.6.3. Междисциплинарные и трансдисциплинарные исследования в сфере образования
- 5.7.6.4. Методология оценки качества образования, ориентированная на инновационное развитие общества
- 5.7.6.5. Разработка эффективных практик управления образовательными системами, отвечающих на вызовы цифровой экономики
- 5.7.6.6. Нормативно-правовое регулирование отношений в сфере образования
- 5.7.7. Научные основы развития системы образования детей с ограниченными возможностями здоровья и системы непрерывного образования
- 5.7.7.1. Развитие системы образования детей с ограниченными возможностями здоровья, начиная с первых месяцев жизни
- 5.7.7.2. Развитие системы непрерывного образования специалистов для работы с детьми с ограниченными возможностями здоровья
- 5.7.7.3. Реализация профилактических и реабилитационных ресурсов семьи, воспитывающей

- специалистов для работы с ними ребенка с ограниченными возможностями здоровья различных нозологических и возрастных категорий
- 5.7.7.4. Современные психолого-педагогические представления о ребенке с ограниченными возможностями здоровья разных нозологических и возрастных категорий
- 5.7.7.5. Современные представления о семье ребенка с ограниченными возможностями здоровья различных нозологических и возрастных категорий
- 5.7.8. Проблемы, перспективы и минимизация рисков развития образования в России в условиях использования цифровых технологий
- 5.7.8.1. Перспективные направления формирования современной цифровой образовательной среды в Российской Федерации, гарантирующей высокое качество и доступность образовательных ресурсов для всех видов и уровней образования в условиях обеспечения необходимого уровня информационной безопасности
- 5.7.8.2. Обеспечение информационной безопасности личности участников образовательных отношений и сохранения их физического и психического здоровья при формировании и развитии современной цифровой образовательной среды
- 5.7.8.3. Научные основы применения технологий искусственного интеллекта для персонализации образования и построения индивидуальных образовательных траекторий с учетом когнитивных и личностных особенностей
- 5.7.8.4. Влияние образовательной среды и социальной ситуации развития на человека в условиях использования цифровых ресурсов и цифровизации образовательного процесса
- 5.7.8.5. Междисциплинарные исследования проблем межкультурной и межъязыковой коммуникации в условиях цифрового общества в глобальном образовательном пространстве
- 5.7.8.6. Культурная идентичность гражданина Российской Федерации в цифровом пространстве и аксиология общения в цифровой информационно-коммуникационной среде

## **VI. Область научных знаний: 6. Гуманитарные науки**

**Направления науки: 6.1. Исторические науки; 6.2. Филологические науки; 6.3. Искусствоведение (искусство, история искусств, исполнительское искусство, музыка)**

### **Основные научные задачи и ожидаемые прорывные результаты на 2021 - 2030 годы**

Среди ключевых научных задач, решение которых призвано обозначить фундаментальную и научно-практическую значимость гуманитарных наук, следует выделить следующие.

Конститутивной особенностью современного (информационного) общества является знание. Соответственно в этих условиях резко возрастает роль знания о самом знании: его производстве, трансляции, рецепции и применении. Актуальным и востребованным становится анализ различных исследовательских логик, схем работы с материалом, разработка моделей их сочетания и применения. Центральным вопросом развития науки станет вопрос о том, как именно организационные, институциональные инновации и организационные схемы приведут к действительному приращению знаний, ярким идеям и продуктивным открытиям. Технологии, цифровизация, правовая и политическая сферы, менеджмент, образование требуют формирования навыков рационального мышления, способности суждения при принятии решений. Важным интеллектуальным ресурсом становится направление науки о человеке, сквозные исследования в широком междисциплинарном ключе социально-гуманитарного знания и его взаимодействие с естественными науками.

Требует осмысления социально-гуманитарный аспект функционирования науки и инноваций, проблемы, связанные с нарастающим влиянием науки на общество в самых разных аспектах - от экономического и инновационно-технического до ценностного. Открытия в областях естественно-научного и точного знания часто связаны с проблемами воздействия кибер-, нейро- и биотехнологий на природу человека, его образ в информационно-виртуальных полях. Перспективным направлением научных исследований является гуманитарная диагностика и экспертиза технологических проектов, которые могут стать источником самых разнообразных конфликтов.

Современные нейронауки и когнитивные подходы, натуралистские и биологические модели опираются на традицию изучения представлений об устройстве и предназначении индивида и общества. Наблюдаемое взаимодействие с науками о природе нуждается в фундированном историко-социальном рассмотрении, что позволяет предложить и обосновать прогноз взаимодействия гуманитарных и естественно-научных подходов на ближайший период научного развития. Результатом этого взаимодействия должно стать создание новых теоретических подходов и языков описания, разработка практических решений, связанных с прогнозированием и форсайтами, оценкой состояния общества (в том числе через создание индексов), экспертизой возможных сценариев управленческих решений, разработкой программ социально-экономического развития, формированием ценностных ориентаций и образовательных перспектив, оказанием психологической помощи населению.

В пространстве современного гуманитарного знания наблюдается дефицит исследований в области культуры. В изучении современной культуры перспективной научной задачей является изучение функционирования культурных институций, механизмов производства и потребления культурной продукции - книг, фильмов, произведений изобразительного искусства. Центральным является научный вопрос рецепции культурной продукции зрителями, читателями, слушателями и управления этим процессом.

Одной из важнейших научных задач в гуманитарных науках является изучение взаимоотношений профессионального гуманитарного знания и общества. Благодаря наличию и постоянному развитию информационно-медийной среды у гуманитариев возникает конкуренция с другими видами знания (прежде всего, обыденным знанием), которые транслируются через каналы медийного пространства, заметно вытесняя продукты профессионального знания, заменяя их имитирующими научность субститутами, идеологизированными стереотипами, установками обыденного сознания.

Приоритетными научными задачами гуманитарных исследований являются изучение наследия, памяти, самобытности, их отражение в культурных и научных коллекциях, архивах и музеях, чтобы лучше понимать настоящее посредством более широкого толкования прошлого; изучение истории, литературы, искусства, философии и религий стран и регионов, способов их воздействия на современное разнообразие, исследование взаимного влияния и связей между регионами мира.

Актуальным направлением междисциплинарных исследований являются цифровые технологии в гуманитарных науках. Спектр возникающих в этом направлении вопросов чрезвычайно широк - от разработки прикладных практик оцифровки текстов до эпистемологических проблем, связанных с симбиозом технологических и гуманитарных аспектов познания, способности критически и дифференцированно оценивать содержание письменных и визуальных сообщений средств массовой информации. Актуальной задачей является соединение традиционных подходов к исследованию текстов и современных методов обработки и интерпретации данных.

Каждая из указанных научных задач представляет собой фундаментальную проблему, которая не может быть решена с помощью независимого и секторального подхода, а требует скоординированных и целостных подходов. Важными исходными установками должны стать отказ от рассмотрения приоритетных задач исключительно в рамках дисциплинарного знания и обращение к междисциплинарному по своей сути знанию общенаучного типа, интеграция естественно-научных и гуманитарных подходов, идейного и концептуального потенциала синергетики, диатропики, клио-динамики, мир-системного подхода, цивилизационных исследований, глобалистики, культурных исследований, когнитивистики и уже в едином пространстве трансдисциплинарности.

## Направление науки: 6.1. Исторические науки

### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 6.1.1. Теория, методология и история исторической науки      | 6.1.1.1. Разработка новых теоретико-методологических подходов понимания прошлого<br>6.1.1.2. Историческая политика в Российской Федерации и современном мире<br>6.1.1.3. Внедрение методов естественных наук и информатики в исторической науке<br>6.1.1.4. История исторической науки и историография<br>6.1.1.5. История естествознания и техники<br>6.1.1.6. Источниковедение  |
| 6.1.2. Антропология и этнология                              | 6.1.2.1. Разработка и внедрение современных теорий социально-культурной антропологии и этнологии в понимании культурно-сложных обществ<br>6.1.2.2. Междисциплинарные методы в физической (биологической) антропологии<br>6.1.2.3. Эволюционная антропология и палеоантропология человеческих популяций<br>6.1.2.4. Биосоциальные исследования природы человека<br>6.1.2.5. Исследование коэволюции биологического и социального в человеке<br>6.1.2.6. Изучение этнологических основ поведения человека и коллективов<br>6.1.2.7. Исследование форм идентичности в российском обществе<br>6.1.2.8. Формы социальной организации и социальные группы в прошлом и настоящем<br>6.1.2.9. Разработка социолингвистики, языковых ситуаций и языковой политики в Российской Федерации и в мире<br>6.1.2.10. Исследования социально-культурной природы власти и политических институтов в Российской Федерации<br>6.1.2.11. Изучение миграционных процессов, проблем адаптации и интеграции мигрантов в Российской Федерации |

### 6.1.3. Археология

- 6.1.2.12. Новые статус и роли религиозных систем и институтов, межконфессиональные отношения и конфликты
- 6.1.2.13. Динамика этнодемографических процессов в мире. Этнокультурный облик населения Российской Федерации и мира
- 6.1.2.14. Исследование меняющейся роли традиционных культуры и институтов
- 6.1.2.15. Социально-культурная антропология социальных трансформаций
- 6.1.3.1. Теоретические основы археологии и современные подходы к реконструкции прошлого по археологическим материалам
- 6.1.3.2. История археологической мысли и общественный потенциал археологии
- 6.1.3.3. Сохранение археологического наследия в условиях современного развития и техногенного преобразования ландшафтов: концептуальные основы и практика
- 6.1.3.4. Принципы периодизации и хронологии и развитие современных методов датирования археологических древностей
- 6.1.3.5. Реконструкции палеосреды и древних технологий с использованием методов естественных наук
- 6.1.3.6. Комплексное изучение исторической динамики, эколого-демографического и генетического разнообразия палеопопуляций
- 6.1.3.7. Палеолит Евразии. Пути и динамика первоначального расселения человечества и закономерности культурно-исторического развития палеолитических сообществ
- 6.1.3.8. Проблемы неолитизации и становление древнейших очагов производящего хозяйства на территории Евразии
- 6.1.3.9. Культурные и технологические инновации и миграции бронзового века в Евразии
- 6.1.3.10. Преемственность и трансформации в развитии культур и древних обществ раннего железного века на территории Российской Федерации
- 6.1.3.11. Первобытное искусство в контексте изучения сознания, духовного мира и символических практик древних обществ
- 6.1.3.12. Центры и периферия античного мира; взаимодействие античной и варварской культур на юге России по археологическим данным
- 6.1.3.13. Культурное взаимодействие, общественные отношения и становление ранних государств в Евразии в эпоху Великого переселения народов и средневековья

- 6.1.3.14. Этнокультурное многообразие средневековой Евразии в археологическом освещении
- 6.1.3.15. Городские центры, сельские ландшафты и культурная идентичность средневековой Руси по археологическим данным
- 6.1.3.16. Археологическое наследие Московской Руси и Российской империи в контексте изучения расселения, культуры и социальных отношений
- 6.1.4. Древняя история Руси (доимперский период)
- 6.1.4.1. Народы и государства Восточной Европы и Северной Азии в I тысячелетии н.э.
- 6.1.4.2. Новые разработки истории и культуры Древнерусского государства и восточнославянского единства
- 6.1.4.3. Эволюция и взаимодействие государственных образований на Руси в XIII - XV веках
- 6.1.4.4. Место Новгорода и Новгородской земли в X - XV веках в российской истории
- 6.1.4.5. Образование и история Русского государства в XV - XVI веках и его место в мире
- 6.1.4.6. Исследование эпохи Смуты и путей ее преодоления в Русском государстве
- 6.1.4.7. Социально-политическое, экономическое и культурное развитие Российской Федерации в XVII веке
- 6.1.4.8. Исследование преобразований Петра Великого и образования Российской империи
- 6.1.4.9. Полиэтнический мир и общеславянское единство в русской истории
- 6.1.5. История Российской империи и СССР
- 6.1.5.1. Ключевые факторы и события в истории Российской Федерации в XVIII - XIX веках. Территориальный рост и освоение российского пространства; формирование общероссийского самосознания и развитие этнической периферии
- 6.1.5.2. Новые трактовки истории России накануне и в период Первой мировой войны
- 6.1.5.3. Великая российская революция как феномен мировой истории
- 6.1.5.4. Изучение и новые оценки природы советской власти и сталинской модели социализма в СССР
- 6.1.5.5. СССР в Великой Отечественной войне (1941 - 1945 годы) и роль Великой Победы
- 6.1.5.6. Оценки послевоенного периода советской истории
- 6.1.5.7. Исследование факторов распада СССР и его геополитического воздействия
- 6.1.5.8. Российские трансформации в 1990-х годах и их историческая оценка
- 6.1.5.9. Укрепление государственности и влияния в мире Российской Федерации в начале XXI века
- 6.1.6. История Российской Федерации
- 6.1.6.1. История российской государственности и политических институтов

- Федерации по направлениям исследований
- 6.1.6.2. Социально-экономическая история Российской Федерации
  - 6.1.6.3. История культуры и мировые культурные достижения Российской Федерации
  - 6.1.6.4. Исследование человека и повседневности в Российской Федерации
  - 6.1.6.5. История религий и церкви в Российской Федерации
  - 6.1.6.6. История внешней политики Российской Федерации
  - 6.1.6.7. Военная история Российской Федерации
  - 6.1.6.8. История русского зарубежья
- 6.1.7. История Древнего мира
- 6.1.7.1. Археологические, архивные и документальные разработки истории и культуры древнейших государств мира
  - 6.1.7.2. Античное Средиземноморье и его значение в мировой истории
  - 6.1.7.3. Изучение эллинизма и постэллинистических государств Востока
  - 6.1.7.4. История и культура Римской республики и Римской империи
  - 6.1.7.5. Исследование раннего христианства и иудаизма
  - 6.1.7.6. "Великое переселение народов" и его оценка в мировой истории
- 6.1.8. Изучение Средневековья в Европе
- 6.1.8.1. Концептуальные подходы к изучению Средневековья
  - 6.1.8.2. Научное осмысление эпохи Средневековья и генезиса феодализма как системы
  - 6.1.8.3. История Византии и ее отношений с Русским государством
  - 6.1.8.4. Проблемы аграрного развития и средневекового урбанизма
  - 6.1.8.5. Изучение государственного строя и институтов сословного представительства
  - 6.1.8.6. Культура Средневековья и ее место в современной культуре
  - 6.1.8.7. Зарождение ислама, история Халифата и культура мусульманского Востока
  - 6.1.8.8. Русь, Московия и средневековая Европа: история отношений и взаимовлияний
- 6.1.9. Исследования истории Нового времени
- 6.1.9.1. Географические открытия и европейская колонизация
  - 6.1.9.2. Реформация и Контрреформация
  - 6.1.9.3. Научная революция XVII века
  - 6.1.9.4. Страны и регионы Европы в XVI - XVIII веках
- 6.1.10. Новая и новейшая история стран мира
- 6.1.10.1. Модернизационные процессы и социально-экономическое развитие в XVI - XIX веках
  - 6.1.10.2. Эволюции политических структур и политических теорий
  - 6.1.10.3. Международные отношения в XVI - XIX веках
  - 6.1.10.4. Наука и культура Нового времени. Век Просвещения

- 6.1.10.5. Европейские революции и становление национальных государств
- 6.1.10.6. Славянские народы и государства в новое и новейшее время
- 6.1.10.7. Современное осмысление природы колониальных империй XVIII - XIX веков
- 6.1.10.8. Демографические сдвиги и миграционные процессы
- 6.1.10.9. История общественной мысли и духовной культуры
- 6.1.10.10. Мир в начале XX века и Первая мировая война
- 6.1.10.11. Страны мира и международные отношения в межвоенный период
- 6.1.10.12. Вторая мировая война
- 6.1.10.13. Страны мира во второй половине XX - начале XXI века
- 6.1.10.14. Международные отношения в конце XX - начале XXI века
- 6.1.10.15. Деколонизация и распад колониальных империй
- 6.1.10.16. Формирование и распад социалистического блока
- 6.1.10.17. Интеграционные объединения во второй половине XX - начале XXI века
- 6.1.10.18. Демографические сдвиги и миграционные процессы в XX - начале XXI века
- 6.1.10.19. Развитие науки и техники в XX - начале XXI века
- 6.1.11. История стран ближнего зарубежья
  - 6.1.11.1. Развитие и проблемы новых государств на постсоветском пространстве
  - 6.1.11.2. Исследование стран ближнего зарубежья в системе международных отношений
  - 6.1.11.3. Демографические, миграционные, языковые и культурные процессы. Диаспоры и судьбы Русского мира
- 6.1.12. Специальные исторические дисциплины
  - 6.1.12.1. Новые методы в археологии и архивоведении
  - 6.1.12.2. Междисциплинарные подходы и методы естественных наук в палеографии, генеалогии, других вспомогательных исторических дисциплинах
  - 6.1.12.3. Историческая география и историческая демография в изучении истории Российской Федерации
- 6.1.13. Музееведение и охрана историко-культурного наследия
  - 6.1.13.1. Современные подходы к институту музея и музейной деятельности
  - 6.1.13.2. Охрана и реставрация архитектурных памятников
  - 6.1.13.3. Охрана и реставрация документов
  - 6.1.13.4. Охрана и реставрация материальных объектов

## Направление науки: 6.2. Филологические науки

### Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований   | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований   |
|--|---|
| 6.2.1. Разработка современных лингвистических теорий и их приложений для описания языковых систем и изучения активных процессов в языках мира    | 6.2.1.1. Изучение природы языка и его функций<br>6.2.1.2. Создание современных теорий и моделей языка<br>6.2.1.3. Проблемы сравнительно-исторического и типологического изучения языков мира и языковых ареалов; ареальная лингвистика<br>6.2.1.4. Типология и универсалии; контрастивная лингвистика<br>6.2.1.5. Изучение языковой способности человека; язык и мозг; нейролингвистика и психоллингвистика<br>6.2.1.6. Теоретические аспекты изучения языка в онтогенезе<br>6.2.1.7. Актуальные проблемы фонетики, фонологии, морфонологии и грамматической теории<br>6.2.1.8. Исследование проблем лексикологии, лингвистической семантики, прагматики; теория речевых актов<br>6.2.1.9. Разработка теории системной лексикографии<br>6.2.1.10. Исследование синтаксических единиц, конструкций и синтаксических процессов<br>6.2.1.11. Социолингвистическое изучение языковой вариативности<br>6.2.1.12. Исследование языковых контактов; креольские языки и пиджины<br>6.2.1.13. Разработка лингвистических основ переводоведения |
| 6.2.2. Принципы описания и изучения языков разных языковых семей и построение лингвистических корпусов и информационных систем обработки текстов | 6.2.2.1. Принципы классификации языков и проблемы лингвистической типологии<br>6.2.2.2. Исследование проблем праиндоевропейской реконструкции, славянского и балканского языкознания<br>6.2.2.3. Реконструкция праславянского лексического фонда и его лексикографическое представление<br>6.2.2.4. Документация языков народов Российской Федерации и разработка их фундаментальных  |

- описаний, создание и развитие корпусов языков народов Российской Федерации
- 6.2.2.5. Создание академических словарей языков народов Российской Федерации
- 6.2.3. Изучение грамматического и лексического строя современного русского языка и его исторического развития
- 6.2.3.1. Теоретические вопросы истории древнерусской письменности и русского литературного языка
- 6.2.3.2. Лингвистическая документация памятников русской письменности
- 6.2.3.3. Теоретические основы истории русского литературного языка
- 6.2.3.4. Исследования проблем фонетического, лексического и грамматического строя современного русского языка
- 6.2.3.5. Проблемы создания репрезентативных корпусов русской устной речи и ее описания
- 6.2.3.6. Научная оценка речевых инноваций с точки зрения их нормативности и кодификация орфографических, орфоэпических, лексических и грамматических норм
- 6.2.3.7. Анализ активных процессов в современном русском языке. Региональные варианты русского языка
- 6.2.3.8. Социальные и прагматические аспекты функционирования русского языка; русские жаргоны и арго
- 6.2.3.9. Изучение изобразительных средств русского языка; язык средств массовой информации
- 6.2.3.10. Разработка и создание фундаментальных словарей русского языка различных типов: толковых, орфографических, орфоэпических, фразеологических, этимологических, исторических, диалектных и др.
- 6.2.3.11. Корпусы текстов и базы данных
- 6.2.3.12. Анализ взаимодействия языков народов Российской Федерации и русского языка
- 6.2.4. Фундаментальные исследования фольклора
- 6.2.4.1. Изучение взаимодействия фольклора и мифологии по памятникам древности и средневековья
- 6.2.4.2. "Живые" фольклорно-мифологические традиции
- 6.2.4.3. Традиционные практики обыденной семейной и социальной жизни
- 6.2.4.4. Музыкальный фольклор и народная хореография; изобразительный фольклор
- 6.2.4.5. Фольклор индустриальной и постиндустриальной эпохи; современный городской фольклор
- 6.2.4.6. Проблемы хранения, издания, каталогизации фольклорных материалов
- 6.2.5. Теория и история
- 6.2.5.1. Теоретические проблемы литературного процесса

отечественной и мировой литературы

- 6.2.5.2. Фундаментальные исследования национальных литератур народов мира в историко-литературном, сравнительно-типологическом и теоретическом аспектах
- 6.2.5.3. Текстологические исследования и издания произведений русской и мировой литературы
- 6.2.5.4. Поэтика древнерусской литературы
- 6.2.5.5. Развитие русской литературы в XVIII - начале XX века
- 6.2.5.6. Анализ современной русской литературы в контексте проблем преемственности художественных и культурных традиций
- 6.2.5.7. Проблемы взаимодействия литературных, художественных и культурных традиций: литература и театр, музыка, изобразительное искусство, философия
- 6.2.5.8. Научные комментированные публикации литературных памятников народов Российской Федерации
- 6.2.5.9. Изучение теоретических вопросов литературного перевода
- 6.2.5.10. Разработка информационных технологий представления литературных памятников

**Направление науки: 6.3. Искусствоведение (искусство, история искусств, исполнительское искусство, музыка)**

**Перечень приоритетных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Направление фундаментальных и поисковых научных исследований  | Раздел фундаментальных и поисковых научных исследований  |
|---|--|
| <b>Русская художественная культура: национальные особенности и мировой контекст (6.3.1.-6.3.5.)</b> |  |
| 6.3.1. Русское изобразительное искусство, скульптура и архитектура                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>6.3.1.1. Древнерусское искусство и архитектура</li> <li>6.3.1.2. Русское искусство и архитектура XVIII - XIX веков</li> <li>6.3.1.3. Русское (советское) искусство и архитектура XX века</li> <li>6.3.1.4. Основные тенденции развития искусства в XXI веке</li> <li>6.3.1.5. Свод памятников архитектуры и монументального искусства Российской Федерации (по</li> </ul> |

- 6.3.2. Русское музыкальное искусство
- 6.3.2.1. Исследования в области русской музыкальной медиевистики
- 6.3.2.2. Музыкальная культура России XVIII - XIX веков
- 6.3.2.3. Музыкальная культура советской России XX века
- 6.3.2.4. Основные тенденции развития музыкального искусства в XVIII - XXI веках
- 6.3.2.5. История музыкального исполнительства в России
- 6.3.2.6. Академические полные собрания сочинений русских композиторов - классиков (П.И. Чайковского, М.П. Мусоргского, М.И. Глинки и др.)
- 6.3.2.7. Создание энциклопедий русских композиторов - классиков
- 6.3.2.8. Антология русской музыки XVII - XX веков
- 6.3.2.9. Русская духовная музыка в документах и материалах
- 6.3.2.10. Историко-теоретические исследования музыки (основные понятия, терминология, приемы композиции и др.)
- 6.3.3. История русского театрального искусства и музыкального театра
- 6.3.3.1. Актерское искусство XIX - XXI веков
- 6.3.3.2. Искусство сценографии XIX - XXI веков
- 6.3.3.3. Публикация документов и материалов по истории русского театра
- 6.3.3.4. Документальная хроника истории русского театра
- 6.3.3.5. История русского театрального искусства, в том числе музыкального театрального искусства
- 6.3.3.6. История русского балета
- 6.3.3.7. Творческое наследие великих русских театральных режиссеров (К.С. Станиславского, В.Э. Мейерхольда, Е.Б. Вахтангова и др.)
- 6.3.4. Музыкально-поэтический фольклор и народное искусство
- 6.3.4.1. История науки о фольклоре в России XIX - XXI веков
- 6.3.4.2. Музыкально-поэтический фольклор как нематериальное культурное наследие народов Российской Федерации
- 6.3.4.3. Творчество наивных художников и аутсайдеров
- 6.3.5. История русского и советского киноискусства в контексте мирового кинематографа
- 6.3.5.1. Великие литературные судьбы в современных кинообразах
- 6.3.5.2. Творчество выдающихся отечественных кинорежиссеров и актеров

### Мировая художественная культура (6.3.6 - 6.3.9)

- |   |  |
|---|--|
| 6.3.6. История изобразительного искусства и архитектуры   | 6.3.6.1. Античное искусство и архитектура  |
|   | 6.3.6.2. Византийское искусство и архитектура  |
|   | 6.3.6.3. Средневековое искусство и архитектура   |
|   | 6.3.6.4. Искусство и архитектура Нового времени  |
|   | 6.3.6.5. Искусство и архитектура XX - XXI веков  |
|   | 6.3.6.6. Искусство и архитектура стран Центральной Европы XX века  |
| 6.3.7. История театрального и зрелищного искусства        | 6.3.7.1. Античный театр  |
|   | 6.3.7.2. Средневековые театрализованные зрелища  |
|   | 6.3.7.3. Театр Нового времени  |
|   | 6.3.7.4. Европейский театр новейшего времени   |
|   | 6.3.7.5. Изучение истории русской театральной эмиграции в Европе и ее влияния на мировой театральный процесс |
|   | 6.3.7.6. Театральная критика   |
| 6.3.8. История мировой и европейской музыкальной культуры | 6.3.8.1. Музыкальная культура XVII - XVIII веков   |
|   | 6.3.8.2. Музыкальная культура XIX - XXI веков  |
|   | 6.3.8.3. Музыкальное исполнительство   |
|   | 6.3.8.4. Теоретические аспекты музыки  |
| 6.3.9. История кинематографа                              | 6.3.9.1. История кино (тенденции, центры, фестивальная практика)   |
|   | 6.3.9.2. Мастера европейского кино   |
| 6.3.10. Художественная культура Азии и Африки             | 6.3.10.1. Изобразительное искусство и архитектура стран Азии и Африки  |
|   | 6.3.10.2. Театрально-зрелищное и музыкальное искусство стран Азии и Африки                                   |
| 6.3.11. Искусство в современном медийном пространстве     | 6.3.11.1. Экранные медиа и литература  |
|   | 6.3.11.2. Визуальная культура современных массмедиа  |
|   | 6.3.11.3. Звуковая культура современных массмедиа  |
| 6.3.12. Теория искусства и эстетика                       | 6.3.12.1. История науки об искусстве   |
|   | 6.3.12.2. Семиотические проблемы языка искусства   |
|   | 6.3.12.3. История эстетической мысли   |
|   | 6.3.12.4. Методология искусствознания  |

- 6.3.12.5. Теория искусствознания
- 6.3.12.6. Эволюция языка искусства (виды, жанры, стили)
- 6.3.13. Социология искусства
  - 6.3.13.1. Социологические исследования аудитории изобразительного искусства
  - 6.3.13.2. Социологические исследования аудитории исполнительских искусств
  - 6.3.13.3. Изучение культурного и экономического поведения аудитории искусства
- 6.3.14. Основы культурной политики и экономика искусства
  - 6.3.14.1. Институты самоорганизации в сфере культуры: российский феномен
  - 6.3.14.2. Культурное наследие: финансовые модели и правовые основы
  - 6.3.14.3. Культурный потенциал регионов Российской Федерации
  - 6.3.14.4. Занятость и оплата труда в сфере искусства (экономико-статистический анализ)
  - 6.3.14.5. Экономика и система управления организациями и учреждениями культуры
  - 6.3.14.6. Благотворительность, филантропия, спонсорство в сфере культуры и искусства
- 6.3.15. Стратегии охраны культурного наследия и разработка реставрационных методик
  - 6.3.15.1. Выявление, сохранение и использование объектов материального культурного наследия народов Российской Федерации
  - 6.3.15.2. Выявление, сохранение и использование нематериального культурного наследия народов Российской Федерации
  - 6.3.15.3. Сохранение и использование объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО, расположенных в Российской Федерации.
  - 6.3.15.4. Выявление, фиксация и использование объектов подводного наследия
  - 6.3.15.5. Сохранение и использование исторических городов и сельских поселений в Российской Федерации
  - 6.3.15.6. Сохранение и использование народных художественных промыслов и традиционных технологий
  - 6.3.15.7. Сохранение и использование исторических территорий, культурного ландшафта, природного наследия, усадебной и садово-парковой культуры
  - 6.3.15.8. Выявление и сохранение объектов материального культурного наследия в российской части Арктики
  - 6.3.15.9. Изучение русского традиционного судостроения
  - 6.3.15.10. Разработка стратегий и методик реставрации объектов культурного наследия Российской Федерации
- 6.3.16. Особенности развития
  - 6.3.16.1. Изучение и совершенствование технологий создания произведений изобразительного

техник и технологий в изобразительном искусстве, архитектуре и дизайне

6.3.17. Анализ актуальных процессов развития современной культуры

6.3.18. Искусство в контексте развития современного гуманитарного образования

искусства, архитектуры, дизайна

6.3.16.2. Исследования новых техник и технологий в целях создания научной базы данных и дальнейшего внедрения в экспериментальное пространство современного искусства

6.3.16.3. Восстановление и разработка технологий производства художественных материалов

6.3.17.1. Исследования актуальных направлений развития современной отечественной и зарубежной художественной культуры

6.3.17.2. Мониторинг актуальных направлений научных исследований и научно-выставочной деятельности сферы изобразительного искусства и архитектуры

6.3.17.3. Научно-исследовательские и научно-образовательные программы в музеях Российской Федерации и мира: изучение опыта и развития инновационных программ

6.3.17.4. Историко-архивные и библиотечно-библиографические исследования художественной культуры

6.3.17.5. Проведение научной экспертизы произведений искусства с целью их исследования и оценки в контексте экспертно-нормативной работы

6.3.18.1. Особенности развития новейших художественных течений

6.3.18.2. Развитие академического образования в сфере искусства

6.3.18.3. Традиции и современные пути развития академического образования: преподавание живописи, графики, скульптуры, архитектуры, дизайна, искусствознания, новейших художественных течений и новых дисциплин

6.3.18.4. Роль искусства в системе образования современного человека и всестороннего развития личности

6.3.18.5. Искусство, в том числе изобразительное, в системе эстетического, духовно-нравственного и патриотического воспитания детей и юношества

**Приложение N 2**  
**к Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы)**

**(форма)**

**Детализированный план  
фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы**

| Приоритетные направления фундаментальных и поисковых научных исследований на 2021 - 2030 годы |   | Ожидаемые результаты реализации Программы | Целевой показатель Программы | Участник Программы | Исполнитель Программы | Объем финансирования |     |     |
|---|---|---|------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----|-----|
| направление фундаментальных и поисковых исследований  | раздел фундаментальных и поисковых исследований |   |                              |                    |                       | год                  | год | год |
| <b>Область научных знаний: 1. Естественные науки</b>  |   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| <b>Направление науки: 1.1. Математические науки</b>   |   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| 1.1.  | 1.1.1.  |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| ...   | ...   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| <b>Направление науки: 1.2. Компьютерные и информационные науки</b>                            |   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| 1.2.  | 1.2.1.  |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| ...   | ...   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| <b>Направление науки: 1.3. Физические науки</b>   |   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| 1.3.  | 1.3.1.  |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| ...   | ...   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| <b>Направление науки: 1.4. Химические науки</b>   |   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| 1.4.  | 1.4.1.  |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| ...   | ...   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| <b>Направление науки: 1.5. Науки о Земле</b>  |   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| 1.5.  | 1.5.1.  |   |                              |                    |                       |                      |     |     |
| ...   | ...   |   |                              |                    |                       |                      |     |     |



|  |        |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--------|--|--|--|--|--|--|--|
| Направление науки: 2.6. Нанотехнологии   |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.6.   | 2.6.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...  | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Область научных знаний: 3. Медицинские науки                                   |        |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 3.1. Физиологические науки                                  |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.1.   | 3.1.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...  | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 3.2. Медико-биологические науки                             |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.2.   | 3.2.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...  | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 3.3. Клиническая медицина                                   |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.3.   | 3.3.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...  | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 3.4. Профилактическая медицина                              |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 3.4.   | 3.4.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...  | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Область научных знаний: 4. Сельскохозяйственные науки                          |        |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 4.1. Сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбное хозяйство |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.1.   | 4.1.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...  | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 4.2. Животноводство и молочное дело                         |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 4.2.   | 4.2.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...  | ...    |  |  |  |  |  |  |  |

|  |   |                              |                    |                       |                      |
|--|---|------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Приоритетные направления фундаментальных и поисковых научных исследований на | Ожидаемые результаты реализации Программы | Целевой показатель Программы | Участник Программы | Исполнитель Программы | Объем финансирования |
|--|---|------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|

| 2021 - 2030 годы   |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
|--|---|--|--|--|--|--|-----|-----|-----|
| направление<br>фундаментальн<br>ых и поисковых<br>исследований     | раздел<br>фундаментальн<br>ых и поисковых<br>исследований |  |  |  |  |  | год | год | год |
| <b>Направление науки: 4.3. Ветеринарные науки</b>                  |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| 4.3.   | 4.3.1.  |  |  |  |  |  |     |     |     |
| ...  | ...   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| <b>Направление науки: 4.4. Сельскохозяйственные биотехнологии</b>  |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| 4.4.   | 4.4.1.  |  |  |  |  |  |     |     |     |
| ...  | ...   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| <b>Область научных знаний: 5. Общественные науки</b>               |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| <b>Направление науки: 5.1. Философия</b>                           |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| 5.1.   | 5.1.1.  |  |  |  |  |  |     |     |     |
| ...  | ...   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| <b>Направление науки: 5.2. Социология</b>                          |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| 5.2.   | 5.2.1.  |  |  |  |  |  |     |     |     |
| ...  | ...   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| <b>Направление науки: 5.3. Юридические науки</b>                   |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| 5.3.   | 5.3.1.  |  |  |  |  |  |     |     |     |
| ...  | ...   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| <b>Направление науки: 5.4. Политические науки</b>                  |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| 5.4.   | 5.4.1.  |  |  |  |  |  |     |     |     |
| ...  | ...   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| <b>Направление науки: 5.5. Психологические и когнитивные науки</b> |   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| 5.5.   | 5.5.1.  |  |  |  |  |  |     |     |     |
| ...  | ...   |  |  |  |  |  |     |     |     |
| <b>Направление науки: 5.6. Экономика</b>                           |   |  |  |  |  |  |     |     |     |

|   |        |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--------|--|--|--|--|--|--|--|
| 5.6.  | 5.6.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...   | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 5.7. Науки и образование   |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 5.7.  | 5.7.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...   | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Область научных знаний: 6. Гуманитарные науки   |        |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 6.1. Исторические науки  |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.1.  | 6.1.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...   | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 6.2. Филологические науки  |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.2.  | 6.2.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...   | ...    |  |  |  |  |  |  |  |
| Направление науки: 6.3. Искусствоведение (искусство, история искусств, исполнительское искусство, музыка) |        |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.3.  | 6.3.1. |  |  |  |  |  |  |  |
| ...   | ...    |  |  |  |  |  |  |  |

Приложение N 3  
к Программе фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы)

**Ресурсное обеспечение  
реализации Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы)**

(  
т  
ы  
с  
.  
р  
у  
б  
л  
е  
й  
)

| Наименование подпрограммы/мероприятия   | Исполнитель   | Источник финансирования  | 2021 - 2022 - всего |
|---|---|--|---------------------|
| <b>Подпрограмма 1</b><br>"Аналитические и прогнозные исследования, направленные на выявление больших вызовов и совершенствование системы стратегического планирования, обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства Российской Федерации" | федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия наук" | <b>государственная программа</b> Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 4854                |
| <b>Подпрограмма 2</b><br>"Фундаментальные и поисковые научные исследования"   |   |  | 16050               |

|   |  |      |
|---|--|------|
|   | программа Российской Федерации<br>"Научно-технологическое развитие Российской Федерации"                 |      |
| Минздрав России                                   | государственная программа Российской Федерации "Развитие здравоохранения"                                | 149  |
| Минстрой России                                   | государственная программа Российской Федерации<br>"Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 509  |
| Минпросвещения России                             | государственная программа Российской Федерации<br>"Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 659  |
| Минобрнауки России                                | государственная программа Российской Федерации<br>"Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 1479 |
| Минэкономразвития России                          | государственная программа Российской Федерации<br>"Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 825  |
| Роспотребнадзор                                   | государственная программа Российской Федерации "Развитие здравоохранения"                                | 129  |
| Управление делами Президента Российской Федерации | государственная программа Российской Федерации<br>"Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 2039 |
|   | непрограммные расходы  | 119  |
| федеральное                                       | государственная  | 824  |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
|   | государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации" | программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации"                 |       |
|   | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет"  | государственная программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 986   |
|   | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова"                             | государственная программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 4502  |
|   | федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"  | государственная программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 1897  |
| Подпрограмма 3  | Минобрнауки России  | государственная программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 8850  |
| "Фундаментальные и поисковые научные исследования, проводимые на крупных научных установках и объектах "мегасайенс"   |   |   |       |
| Подпрограмма 4  | Минобрнауки России  | государственная программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 4898  |
| "Фундаментальные и поисковые научные исследования по направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации"                                      |   |   |       |
| Подпрограмма 5  |   |   | 4388  |
| "Инициативные фундаментальные и поисковые научные исследования, финансируемые фондами поддержки научной и научно-технической деятельности и инновационной деятельности" |   |   |       |
|   | федеральное государственное бюджетное учреждение "Российский фонд фундаментальных исследований"   | государственная программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 21800 |

|                    |   |       |
|--------------------|---|-------|
| Минобрнауки России | государственная программа Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации" | 2208  |
| Итого по Программе |   | 21503 |



|    |   |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|---|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 2. | Вклад Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) в достижение места Российской Федерации по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития, в изданиях, индексируемых в международных базах данных "Сеть науки" (Web of Science Core Collection) | процентов | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| 3. | Вклад Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы) в достижение места Российской Федерации по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых   | процентов | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 |





|    |  |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|--|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 8. | <p>фундаментальные исследования в валовом внутреннем продукте</p> <p>Доля статей в соавторстве с иностранными учеными в общем числе публикаций российских авторов, индексируемых в международных системах научного цитирования и реализующих государственную программу Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации"</p> | процентов | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 | 75 |
| 9. | <p>Доля научных публикаций российских исследователей, индексируемых в международных системах научного цитирования, размещенных через национальные журналы (системы) и реализующих</p>  | процентов | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 | 73 |

государственную  
программу Российской  
Федерации  
"Научно-технологическое  
развитие Российской  
Федерации"

