**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки**

**Федеральный исследовательский центр**

**Тюменский научный центр**

**Сибирского отделения Российской академии наук**

 **(ТюмНЦ СО РАН)**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**к Программе развития ЦКП «Биокосные сситемы криосферы» ТюмНЦ СО РАН на 2018-2022 гг.**

**Тюмень 2018**

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Основание разработки Программы развития ………………………....................... | 4 |
| 2. Основные цели и предмет деятельности научной организации …………………. | 4 |
| 3. Исследовательская программа ……………………………………………………... | 4 |
|  3.1. Общая информация об исследовательской программе .……………………... | 4 |
|  3.2. Цели и задачи исследовательской программы .………………………………. | 5 |
|  3.3. Приоритетные исследовательские ......................................... ………………… | 5 |
|  3.4. Ожидаемые результаты реализации исследовательской программы ………. | 8 |
|  3.5. Краткое описание и ключевые характеристики ожидаемых результатов  реализации исследовательской программы ………………………………………. | 9 |
|  3.6. Сегменты рынка и области науки, на которые ориентированы результаты  исследовательской программы ……………………………………………………. | 14 |
|  3.7. Потенциальные потребители результатов исследований по  исследовательским проектам ……………………………………………………… | 14 |
|  3.8. Новизна и исключительность, оценка конкурентоспособности на  национальном и мировом уровне, влияние на политику импортозамещения, а  также на развитие областей российской науки …………………………………... | 15 |
|  3.9. Кооперация с российскими и международными организациями …………… | 18 |

1. ***Основание разработки Программы развития.***

Реорганизации ТюмНЦ СО РАН в Федеральный исследовательский центр, на основании приказа ФАНО России от 18 ноября 2016 года №623.

1. ***Основные цели и предмет деятельности научной организации.***

Целью и предметом деятельности Центра является организация и проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований по направлениям естественных, технических, медицинских, сельскохозяйственных, общественных и гуманитарных наук, направленных на получение новых знаний о законах развития природы, общества, человека и способствующих технологическому, экономическому, социальному, духовному развитию Российской Федерации; содействие проведению исследований, направленных на решение важнейших научных проблем и способствующих социально-экономическому развитию Тюменской области и Российской Федерации в целом.

1. ***Исследовательская программа.***
	1. *Общая информация об исследовательской программе.*

Фундаментальные и прикладные исследования, разработки в областях криологии, криогенные геосистем, экологии и рационального природопользования, медицины и биологии, биотехнологии, археологии и антропологии, ветеринарии, растениеводства и зоотехнии, мелиорации и их использование в других наукоемких областях экономики.

Исследовательская программа центра соответствует основным национальным приоритетным направлениям - науки о жизни и рациональное природопользовании и предусматривает развитие следующих критических технологий:

* Биомедицинские и ветеринарные технологии.
* Технологии биоинженерии.
* Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации её загрязнения.
* Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
* Технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний.
* Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии.
	1. *Цели и задачи исследовательской программы.*

Основная цель Программы – максимально эффективно развивать фундаментальные и прикладные исследования в актуальных областях науки, связанных с проявлением, развитием и трансформацией вещества, энергии и сложных живых и неживых систем криосферы Земли в современных условиях глобального изменения климата и техногенеза, получение прорывных научных результатов мирового уровня, достижение и сохранение ведущих конкурентных позиций в указанных актуальных областях современной науки. Получение новых базовых знаний даст толчок к реализации национальных интересов в достижении главных целей государственной политики Российской Федерации в Арктике, Субарктике и АПК РФ с учетом стратегических приоритетов, обеспечивающих национальную и продовольственную безопасность и устойчивое социально-экономическое развитие Арктической и Субарктической зон и АПК Российской Федерации.

Исследовательская программа Центра имеет следующие задачи:

 Задача 1. Обеспечить мировой уровень фундаментальных и прикладных исследований в области криологии Земли, создания научных основ сохранения и использования криогенных ресурсов, прогнозировании изменения состояния природно-техногенных геосистем, изучение проблем взаимодействия человека, природы и общества, в областях обеспечивающих комплексное развитие северных территорий Евразии в том числе и в сфере агропромышленного комплекса.

Задача 2. Обеспечить условия для проведения междисциплинарных исследований на общей приборной и имущественной базе, ориентированных на использование ресурсов Арктической зоны и прилегающих к ней территорий.

Задача 3. Обеспечить возможность выполнения в ТюмНЦ СО РАН полного "жизненного цикла" исследований с целью достижения конкретных результатов в реализации развития приоритетных направлениях развития науки и технологий.

* 1. *Приоритетные исследовательские проекты.*

Приоритетные исследовательские проекты ТюмНЦ СО РАН объединены в укрупненные исследовательские блоки в соответствие с Задачами Программы развития:

- фундаментальных и прикладных исследования в области криологии Земли, создания научных основ сохранения и использования криогенных ресурсов, прогнозировании изменения состояния природно-техногенных геосистем, изучение проблем взаимодействия человека, природы и общества, в областях обеспечивающих комплексное развитие северных территорий Евразии в том числе и в сфере агропромышленного комплекса.

- междисциплинарных исследований ориентированных на комплексное использование ресурсов Арктической зоны и прилегающих к ней территорий.

Основные исследовательские проекты программы развития перечислены ниже:

 Направления проведения фундаментальных и прикладных исследований:

1.1. Биокосные ресурсы криогенных систем суши и шельфа северных морей.

1.2. Исследование иммуно-физеологических и молекулярных механизмов нейроэндокринной регуляции висцеральных функций и поведения, обеспечивающих адаптивный потенциал коренных малочисленных народов Арктики при современных изменениях климата и техногенезе.

2.1. Закономерности формирования и эволюции субаквальной и прибрежно-морской криолитозоны западного сектора Российской Арктики.

2.2. Состав, строение, трансформация криогенных систем акватории и территории Сибири как отражение развития геологических процессов в неоплейстоцене и голоцене.

2.3. Геосферно-биосферные изменения и трансформация ландшафтов криолитозоны России под воздействием глобальных и региональных климаторегулирующих факторов, включая динамику теплового состояния криолитозоны.

2.4. Моделирование физико-химических и физико-механических процессов при фазовых превращениях воды и других веществ.

2.5. Метостабильные состояния газовых гидратов в термобарической области их диссоциации при отрицательных температурах.

2.6. Изменение условий увлажненности и естественное опустынивание в позднем кайнозое Северной и Центральной Азии.

2.7. Фундаментальные физико-химические аспекты разделения газовых смесей с использованием газогидратного метода.

2.8. Криолитозона шельфа и континентального обрамления западного сектора Российской Арктики: распространение, условия формирования, палеогеография и история геологического развития, строение, свойства и тенденции эволюции.

2.9. Криолитозона и Арктический шельф в условиях меняющегося климата: стабильность экосистем и газовые гидраты; пути захоронения органического вещества.

2.10. Ресурсосберегающие газогидратные технологии хранения и утилизации природных газов в условиях холодного климата Арктики.

2.11. Развитие криогенеза в неоплейстоцене Сибири: возраст мерзлых толщ, стадии формирования термокарста и таберированных комплексов, метаморфизм структуры, химического и изотопного состава льдов.

2.12. Лабораторное моделирование работы охлаждающих систем и прогноз инженерно-геокриологических условий геофизическими методами для обеспечения рационального природопользования в криолитозоне.

2.13. Развитие оледенения в горном обрамлении Западной Сибири как результат взаимодействия ледников с мерзлыми породами.

2.14. Устойчивость криогенных геосистем и экосистем Арктики и Субарктики при естественных и техногенных воздействиях: криогенные процессы, особенности реакции водораздельных, долинных и приморских ландшавтов на меняющиеся климатические и гидрологические факторы.

2.15. Современное состояние, трансформация, климатические и техногенные факторы пространственно- временной изменчивости криолитозоны.

3.1. Закономерности развития древних обществ Тоболо-Ишимского междуречья в переходные периоды.

3.2. Особенности популяционной и социальной структуры древних и традиционных обществ Северо-Западной Сибири.

3.3. Формирование и развитие социального и этнокультурного пространства Западной Сибири в ХVI- нач. ХХI в.

3.4. Оценка динамики биоразнообразия Северо Западной Сибири в связи с ландшафтно-климатической трансгрессией и освоением нефтегазовых ресурсов.

4.1. Усовершенствование ресурсосберегающих систем основной обработки почвы и внесения удобрений для зоны северной лесостепи Северного Зауралья.

4.2. Разработка теоретических основ устойчиво функционирующих агро-экосистем на гидроморфных почвах Северного Зауралья.

4.3. Выделение нового исходного материала для селекции зерновых, зернобобовых культур, картофеля и многолетних трав.

4.4. Создание новых сортов зерновых, зернобобовых культур и многолетних трав. Новые сорта с улучшенными полезно-хозяйственными признаками, повышенной устойчивостью к био- и абиофакторам среды.

4.5. Разработка экологически безопасной системы комплексного применения средств защиты растений, регуляторов роста и биопрепаратов на зерновых культурах в Северном Зауралье.

4.6. Изучение генетических ресурсов пряноароматических и лекарственных растений Северного Зауралья.

4.7. Разработка системы питания животных уральского типа, черно-пестрой породы и цыплят- бройлеров, обеспечивающей реализацию их генетического потенциала.

5.1. Разработка системы биологической рекультивации техногенно-нарушенных земель Крайнего Севера.

5.2. Разработка новых и усовершенствование существующих методов и способов лечения и профилактики особо опасных болезней пчёл.

5.3. Мониторинг наиболее распространенных, новых и возвращающихся болезней медоносных пчёл.

5.4. Мониторинг эпизоотической ситуации и прогнозы развития возможных вспышек паразитарных болезней животных.

5.5. Разработка средств дезинсекции объектов ветеринарного надзора.

5.6. Изучение эффективности новых противопаразитарных препаратов.

***Междисциплинарные направления:***

6.1. Изучение взаимодействия микроорганизмов многолетней мерзлоты с современными биологическими системами и применение этих микроорганизмов в медицине, ветеринарии, сельскохозяйственном производстве.

6.2. Поиск и изучение лекарственных растений, разработка технологий их применения.

6.3. Новые технологии и препараты в ветеринарии.

6.4. Новые материалы и технологии для освоения Арктической и Субарктической зоны.

6.5. Безопасность (экологическая, техногенная, продовольственная) жизнедеятельности человека при освоении Северных территорий.

6.6. Изучение особенностей поведения сложных систем (в том числе и биосистем) под воздействием криологических факторов.

6.7. Комплексная система биогеомониторинга и оценки состояния окружающей среды.

6.8. Комплексные системы реконструкции климата Земли.

6.9. Почвенный покров и его пространственно- временная организация.

6.10. Адаптация Арктических биосистем и человека в них.

6.11. Разработка инновационных технологий , высокоэффективных средств и методов защиты животных и пчел от болезней различной этиологии.

6.12. Биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения защиты животных и человека

6.13. Система эпизоотического мониторинга и прогнозирования с использованием информационных и компьютерных технологий.

6.14. Криотрасология как основа реконструкций палеоусловий и трансформации ландшафтной обстановки в четвертичном периоде.

6.15. Антропогенные острова тепла в Арктике - окна в будущее региональных климатических условий, экосистем и социума.

6.16. Применение данных спутниковых и наземных инструментальных наблюдений для обнаружения, мониторинга и прогноза возникновения воронок газового выброса.

6.17. Микробиоморфный анализ для оценки природной обстановки на территории Сибирских Увалов (Правобережье Средней Оби) в позднем плейстоцене.

* 1. *Ожидаемые результаты реализации исследовательской программы.*

В результате реализации Программы ТюмНЦ СО РАН станет одним из ведущих российских центров фундаментальных исследований мирового уровня в области криологии Земли, создания научных основ сохранения и использования криогенных ресурсов, прогнозировании изменения состояния природно-техногенных геосистем, изучение проблем взаимодействия человека, природы и общества, в областях обеспечивающих комплексное развитие северных территорий Евразии в том числе и в сфере агропромышленного комплекса.

Сочетание фундаментальных и прикладных исследований создадут условия для получения прорывных научных результатов, достижения и сохранения ведущих конкурентных позиций в актуальных областях современной науки.

Совершенствование технологической и исследовательской инфраструктуры, позволит выйти на качественно новый уровень выполнения прикладных работ, позволит разработать материалы, компоненты, устройства, технологии нового поколения для рационального использования Арктических и Субарктических ресурсов.

* 1. *Краткое описание и ключевые характеристики ожидаемых результатов реализации исследовательской программы (по исследовательским проектам).*

Основные научные результаты, которые будут получены при реализации Программы развития:

* фундаментальные и прикладные результаты работ в области криологии Земли, сохранения и использования криогенных ресурсов, прогнозировании изменения состояния природно-техногенных геосистем, комплексное изучение проблем взаимодействия человека, природы и общества, в том числе и в сфере агропромышленного комплекса позволят получить прорывные научные результаты мирового уровня необходимые для освоения Арктических территорий.
* прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения; теоретические и практические основы земледелия и растениеводства, селекции и защиты растений; высокоэффективные и экологически безопасные технологии эффективного природопользования в Арктических и Субарктических регионах.
* реализация комплексных, междисциплинарных проектов Программы развития позволит внедрять в различные отрасли народного хозяйства пригодные для практического использования технологии.
* Изучены криобиологические процессы на суше и в прибрежной части Карского моря в условиях повышения среднегодовых температур. А именно: будет определено влияние микроорганизмов извлеченных из многолетнемерзлых пород (МО ММП) на адаптивные свойства объектов современной гидробиоты с возможностью прогнозирования их воздействия на гидроэкосистемы в условиях изменения климата; будут получены штаммы МО активно влияющих на физиологические и биохимические показатели растений; получены методы интродукции растений для биорекультивации нефтегазозагрязненных земель; разработан способ иммуномодуляции клеток современных биосистем, в том числе современных млекопитающих. Кроме того, в 2020 году будет получен опытный образец биопрепарата для повышения урожайности зерно-бобовых культур для северных территорий России.
* Исследованы механизмы и кинетика гидратообразования газов в объемных фазах и пористых средах, а именно: будет дано обоснование влияния растворимости газов на механизмы роста газовых гидратов в присутствии ПАВ; будут установлены структурные особенности сетки водородных связей в структурах льда и других льдоподобных системах, определяющие характер и скорость согласованных процессов структурной перестройки; установлены новые способы получения газовых гидратов при меньших давлениях с большей скоростью и степенью превращения воды в гидрат.
* Определены современные тренды эволюции субаквальных и прибрежно-морских мерзлых пород в морях Западного сектора Российской Арктики, а именно: построены таблицы и карты-схемы палеогеографических условий на разные временные срезы позднего плейстоцена-голоцена; выполнены оценки изменения шельфовой криолитозоны на вековую перспективу; построена карта-схема трендов изменения шельфовой криолитозоны.
* Установлены закономерности стадийных изменений мерзлых толщ, льдов и ландшафтов арктических островов и обрамления Карского моря под воздействием климата, экзогенных и эндогенных геологических процессов, а именно: установлены типы промерзания и возраст мерзлых толщ Гыданского п-ва; установлены типы криогенных образований; установлена связь строения полигонально-жильных льдов, биотопов и изменений природных условий Гыдана, Ямала в позднем неоплейстоцене и голоцене.
* Разработаны физико-механические и физико-химические модели эволюции состояния природно-технических систем в криосфере Земли, а именно: определены характеристики конструктивных параметров и диапазона внешних условий, обеспечивающих эффективную работу устройств; разработаны методы расчета охлаждающего эффекта для различных типов устройств; выработаны рекомендации по выбору оптимальных конструкций устройств; подготовлена монография "Лабораторные методы инженерной геокриологии".
* Получены данные об изменениях в литосфере и ландшафтах криолитозоны России под влиянием климатических и техногенных факторов: глобальных, региональных и локальных составляющих пространственно-временнóй изменчивости, а именно: дана характеристика локальной природной и техногенной изменчивости параметров криолитозоны по данным наблюдений на геокриологических стационарах; разработаны принципы регионального мониторинга и получены характеристики пространственно- временной изменчивости криолитозоны на основе мониторинга геокриологических полигонов; построены мелкомасштабные карты геокриологических параметров, составляемые на основании экстраполяции материалов регионального мониторинга и данных о локальной изменчивости.
* Будут получены новые данные об истории заселения Западной Сибири на базеисследования скелетного материала могильников; реконструкция характера адаптации древних людей к экологическим условиям Западной Сибири, в том числе диеты, состояния здоровья, палеопаразитологического спектра и санитарного состояния древних групп и особенностей физического облика населения
* Построена модель, интегрирующая состояние экосистем с трансформацией хозяйства и условий жизнеобеспечения древнего населения в Северной Евразии на основе комплексного изучение динамики палеоэкономической деятельности и стратегий освоения пространства у древнего населения в процессе адаптации к изменениям социокультурной и природной обстановки в Западной Сибири (хронологические рамки – конец VII тыс. до н.э. – начало I тыс. н.э.) .
* Дана характеристика специфики начальных этапов российского освоения Сибири; разработка ключевых моделей этнических форм землепользования, взаимодействия традиционных практик природопользования и отраслей недропользования севера Западной Сибири, в том числе, Арктической зоны.
* Создана база данных по разнообразию растений, перифитону, дендрохронологии кустарников и деревьев, по параметрам ландшафтов ЯНАО в фоновых условиях и на участках освоения на основе ГИС; базы данных по эколого-геохимическим индикаторам динамики ландшафтов нефтегазоносных районов севера Западной Сибири.
* Выполнена разработка новых и усовершенствование существующих методов и способов лечения и профилактики особо опасных болезней пчел, а именно: разработана инструкция по применению лекарственных средств для лечения медоносных пчел; разработан технологический регламент на производство наиболее эффективных опытных образцов препаратов при болезнях пчел; создано методическое пособие по лечению и профилактике болезней медоносных пчел.
* Проведен мониторинг наиболее распространенных, новых и возвращающихся болезней медоносных пчел, а именно: получены новые данные по эпизоотологии новых и возвращающихся болезней медоносных пчел; установлены научно-обоснованные параметры эпизоотической ситуации болезней медоносных пчел и корректировка эпизоотической карты; разработаны технологические регламенты производства опытных образцов ветеринарных препаратов для лечения медоносных пчел.
* Проведен мониторинг эпизоотической ситуации и даны прогнозы развития возможных вспышек паразитарных болезней животных, а именно: получены новые данные эпизотологии паразитозов животных; построена эпизоотическая карта по распространению паразитозов животных; разработано пособие по прогнозированию возникновения и распространения паразитарных болезней.
* Будут разработаны средства для дезинсекции объектов ветеринарного надзора, а именно: получены новые данные о популяции мух на объектах ветеринарного надзора; разработаны способы дезинсекции объектов ветеринарного надзора; выпущено пособие по дезинсекции объектов ветеринарного надзора.
* Изучена эффективность новых противопаразитарных препаратов, а именно: установлены научно обоснованные параметры применения наиболее эффективных противопаразитарных средств; разработан технологический регламент на производство наиболее эффективных противопаразитарных средств; издано методическое пособие по лечению и профилактике паразитозов животных.
* Разработаны системы биологической рекультивации техногенно-нарушенных земель Крайнего Севера, а именно: изучена система биологической рекультивации техногенно-нарушенных земель в условиях Крайнего Севера; получены новые данные об оценке эффективности системы биологической рекультивации техногенно-нарушенных земель в условиях Крайнего Севера; разработана технология системы биологической рекультивации техногенно-нарушенных земель в условиях Крайнего Севера.
* Разработаны теоретические основы устойчиво функционирующих агроэкосистем на гидроморфных почвах Северного Зауралья, а именно: получены новые данные по изменению агрофизических свойств почвы, фитосанитарного состояния посевов, продуктивности пашни под влиянием систем основной обработки почвы и удобрений; по изменению параметров почвенного плодородия, продуктивности пашни под воздействием систем основной обработки почвы и минеральных удобрений; по влиянию систем основной обработки и удобрений при различных уровнях интенсификации производства на параметры плодородия почвы и продуктивность пашни; по воздействию различных систем обработки почвы и удобрений на изменение средообразующих факторов при возделывании зерновых культур; по влиянию различных приемов обработки почвы и влияния минеральных удобрений с использованием техники нового поколения и средств химизации на продуктивность пашни.

 • Разработка теоретических основ устойчиво функционирующих агроэкосистем на гидроморфных почвах Северного Зауралья, а именно: получены новые данные по гидротехническим методам тепловой мелиорации; разработана комплексная система тепловой мелиорации длительно-сезонномерзлотных торфяных почв Северного Зауралья, обеспечивающая повышение их плодородия и высокой продуктивности; получены новые данные по влиянию зимнего периода на температурный режим торфяных почв.

 • Выделение нового исходного материала для селекции зерновых, зернобобовых культур, картофеля и многолетних трав, а именно: получены 2 новые источника по каждой культуре с заданными параметрами для использования в селекции: яровой мягкой пшеницы, овса, ячменя, гороха, клевера лугового, костреца безостого, люцерны изменчивой, картофеля.

• Созданы новые сорта зерновых, зернобобовых культур и многолетних трав. Новые сорта с улучшенными полезно-хозяйственными признаками, повышенной устойчивостью к био- и абиофакторам среды, а именно: получен новый исходный материал зерновых, зернобобовых культур и многолетних трав с целью создания сортов: яровой мягкой пшеницы (4 сорта), овса ярового (2 сорта), ячменя ярового (2 сорта), гороха посевного (3 сорта), клевера лугового (2 сорта), костреца безостого (1сорт).

 • Разработана экологически безопасная система комплексного применения средств защиты растений, регуляторов роста и биопрепаратов на зерновых культурах в Северном Зауралье, а именно: получены новые данные по изучению элементов системы комплексной защиты ярового ячменя от вредителей и болезней; по изучению элементов системы комплексной защиты ярового ячменя от сорной растительности; по оценке средств защиты растений и их комбинированных смесей с регуляторами роста на зерновых культурах; по оценке эффективности применения средств защиты растений и их комбинированных смесей с биопрепаратами на зерновых культурах; по оценке применения средств защиты растений и их комбинированных смесей с агрохимикатами на зерновых культурах

• Изучены генетические ресурсы пряно-ароматических и лекарственных растений Северного Зауралья, а именно: новые эндемичные формы тмина, чабреца, зверобоя с целью выделения двух перспективных форм душицы и иссопа лекарственных с высоким содержанием эфирных масел.

 • Разработана система питания цыплят-бройлеров, обеспечивающая реализацию их генетического потенциала, а именно: получены новые данные по оценке влияния антимикробных веществ на организм цыплят – бройлеров, по использованию биологически активных веществ для оптимизации процессов обмена у цыплят-бройлеров с целью разработки рационов: с использованием антистрессовых веществ в питании цыплят-бройлеров и с установленным балансом незаменимых аминокислот в организме цыплят – бройлеров; получены новые данные по балансу кальция и фосфора в организме цыплят - бройлеров

Реализация задач Программы развития позволит развернуть широкомасштабную работу по внедрению результатов инновационной деятельности Центра. Помимо собственно научных результатов работы ожидается внедрение разработанных технических средств и технологий на уже существующих предприятиях или фирмах, создаваемых Центром.

В результате реализации мероприятия по развитию имущественного комплекса будет создана собственная высокотехнологичная приборная база, необходимая для выполнения задач Программы развития, осуществлен капитальный ремонт инфраструктуры, закуплено необходимое программно-аппаратное обеспечение.

* 1. *Сегменты рынка и области науки, на которые ориентированы результаты исследовательской программы (в том числе новые сегменты рынка, формируемые при масштабировании результатов исследовательской программы).*

Результаты исследовательской программы призваны обеспечить развитие фундаментальных и прикладных исследований в актуальных областях науки, связанных с рациональным и безопасным природопользованием и комплексным взаимодействием человека, общества и природы.

Прорывные научные результаты будут получены в междисциплинарных проектах, объединяющих участников, которые работают в разных областях науки. Интеграция потенциалов институтов Центра повысит эффективность работ в междисциплинарных областях, в том числе, за счет распространения современных методик исследовании и технологий на другие области науки, техники и экономики в которых такие технологии по ряду причин не применялись.

Взаимодействие с предприятиями региона на основе долгосрочных программ и перспективных проектов в рамках технологических платформ Российской Федерации ( «Глубокая переработка углеводородных ресурсов», «Медицина будущего», «Перспективные технологии возобновляемой энергетики», «Промышленность будущего», «Биоиндустрия и биоресурсы (БиоТех2030)» и «Биоэнергетика») обеспечит выполнение крупных проектов полного цикла в области создания конкурентноспособной наукоемкой продукции на мировом рынке. Среди перспективных сегментов рынка, на которые ориентирована Программа, разработка технологических регламентов переработки природного и техногенного сырья, пилотные и опытно-промышленные установки переработки.

Актуальными являются междисциплинарные работы по исследованию возможности применения опал-кристобалитовых пород в различных отраслях народного хозяйства. Имеющийся научный задел и опыт создания промышленных установок позволяют констатировать, что при соответствующем масштабировании работ, возможно создание новой для России перерабатывающей отрасли, что чрезвычайно важно для обеспечения импортозамещения.

* 1. *Потенциальные потребители (заказчики) результатов исследований по исследовательским проектам.*

Потенциальными потребителями результатов исследований по исследовательским проектам Программы развития являются органы государственной власти Российской Федерации; правительства и администрации субъектов РФ; организации ведущие хозяйственную деятельность в Арктических и Субарктических районах и районах к ним прилегающих; предприятия и организации нефте- газового комплекса, организации занимающиеся медицинским и социальным обслуживанием населения; организации и физические лица занимающиеся сельскохозяйственным производством; организации занимающиеся природопользованием; образовательные и культурные учреждения и общественные объединения, граждане РФ.

* 1. *Новизна и исключительность (конкурентные преимущества), оценка конкурентоспособности на национальном и мировом уровне, влияние на политику импортозамещения, а также на развитие областей российской науки.*

Научно- организационная структура ТюмНЦ СО РАН позволяет выполнять фундаментальные и прикладные работы, имеющие мульти-, меж- и транс-дисциплинарный характер в рамках госзаданий, научных грантов и программ, вести работы по контрактам с предприятиями реального сектора экономики.

Институты, интегрированные в Центр, обладают значительной совместной исследовательской инфраструктурой, включая Центр коллективного пользования, развитым имущественным и земельным комплексом, и высокопрофессиональным кадровым составом и призваны обеспечить проведение прорывных исследований и практических разработок в областях, являющихся стратегически важными для страны, включая работы в области импортазамещения.

Еще одним исключительным преимуществом Центра является то, что развитые рядом Институтов методы и методики основаны на комплексном, междисциплинарном подходе к объекту исследований. Такой подход доказал свою эффективность, что будет является основой повышения результативности труда исследователей.

Комплексный междисциплинарный подход и имеющийся научный и научно-технологический задел позволяет проводить уникальные научные исследования направленные на получение прорывных результатов мирового уровня в различных областях, а именно:

* Разработка технологии добычи, переработки и использования опал- кристобалитовых пород в различных отраслях народного хозяйства, в первую очередь в дорожном и гражданском строительстве.
* Разработка научных основ безопасного строительства и эксплуатации зданий и сооружений, устройств и установок для этого, создание технология предотвращения аварийных ситуаций в следствие разрушения оснований и фундаментов, разработка методов и способов укрепления оснований и фундаментов объектов на мерзлоте.
* Создание научных основ новых способов хранения и транспортировки природного газа. Разработка способов и установок для получения гидратов газов.
* Исследование процессов коррозии на фронте кристаллизации и прогнозирования коррозионной активности льдонасыщенных грунтов. Создание методов и технологий управления этими процессами.
* Геоинформационные системы разных уровней и базы данных криологической информации.
* Экспериментальное исследование и математическое моделирование процессов пространственного упорядочения капель воды и микрокристаллов льда в атмосферных облаках и туманах с целью прогнозирования механических и теплофизических свойств атмосферы при различных скоростях фазового превращения водяного пара.
* Способ определения палеотемператур мерзлых пород.
* Новые способы получения пресной воды.
* Совершенствование методик и технологий высокоразрешающей сейсморазведки на поперечных волнах (ВСПВ), использование их для решения актуальных задач проектирования, строительства, мониторинга состоянии зданий и сооружений в целях безопасного природопользования.
* Разработка программных продуктов, документов и инструкции пользователя для служб экологического контроля и экологических служб нефтяных компаний.
* Технологии производства и применения эффективных сорбентов (поглощение нефти до 80г нефти\грамм сорбента) для очистки загрязнений нефти из почвы и воды.
* Технологии для очистки нефтяных загрязнений, техногенных и сточных вод с использованием торфяных фильтров.

Исторически, на базе одного из структурных подразделений Центра - Института проблем освоения Севера, сформировался уникальный центр комплексного исследования историко-культурного наследия Западной Сибири в широком хронологическом диапазоне (от момента освоения территории человеком вплоть до начала XXI века) с применением междисциплинарных подходов (палеоботанический, археопаразитологический, палеопатологический, палеоантропологический, трасологический, металлографический, комплекс этнографических методов), что позволяет детально изучать процессы освоения территории Сибири, в том числе, Арктической зоны в исторической динамике.

Уникальными являются исследования биоразнообразия Западной Сибири, в том числе, Арктики: создан и ежегодно пополняется гербарий растений, уникальный по территориальному охвату (в пределах Западной Сибири) и разнообразию; составлены древесно-кольцевые хронологии древесных кустарников; единственные в регионе регулярные исследования зооперифитона водоемов как уникальная база для рыбного хозяйства; проведена популяционно-морфологическая дифференциация елей во всем ее Евразийском ареале.

Исключительной является разработанная модель динамики растительности Западной Сибири в условиях глобальных климатических изменений и её реализация в виде прикладной компьютерной программы.

Конкурентоспособными на национальном и мировом уровне являются разработанные филиалами Центра биологически обоснованные методы защиты животных от опасных насекомых, клещей и гельминтов с применением средств, безвредных для окружающей среды, обеспечивающих высокое санитарное качество продуктов животноводства, а также методы оценки безопасности и определения остатков пестицидов и микробиопрепаратов в молоке, мясе, меде и других продуктах питания.

Разработаны современные, высокоэффективные лечебные препараты для терапии и профилактики болезней пчел. Организовано их серийное производство.

Разработаны и внедрены в производство новые опрыскивающие устройства (ШГРЦУ, ОПРГПУ, установка «Абатск» и др.), которые успешно применяются в хозяйствах Тюменской области для защиты животных от гнуса, мух и клещей. Для быстрого снятия численности гнуса разработана технология изготовления и использования инсектицидных термовозгоночных смесей и шашек (ТВС-Ц, шашки «Бизон», «Сити», «Ямал», «ШИФ-П», «ШИФ-Ц», и др.).

Разработан наиболее экологически чистый метод истребления слепней с помощью специальных ловушек. В результате систематического применения этих ловушек на пастбищах численность слепней в течение 1-2 сезонов снижается в 1,5-3 раза, а в последующие 3-6 сезонов - более чем в 4-10 раз.

Экономически востребованными и конкурентоспособными являются разработанные Центром технология биологической рекультивации нарушенных земель в условиях Крайнего Севера.

По результатам исследований выведено свыше 100 сортов различных сельскохозяйственных культур, в том числе зарегистрировано в Реестре сельскохозяйственных растений 37 сортов (28 патентов). В рейтинге ТОП – 10 (по своей культуре) самых распространенных культур в РФ сорт овса ярового Талисман селекции НИИСХ СЗ занимает 5-е место, сорт яровой пшеницы Икар – 8 место. В Тюменской области сорта селекции института занимают более 60 % общих площадей.

Оригинальное семеноводство ведётся по 10 культурам, 30 сортам.

Разработаны рекомендации:

По интенсификации использования генетического потенциала молочной продуктивности голштинизированного черно-пестрого скота; по балансированию рационов молочных коров и молодняка по микроэлементам цинку, кобальту, йоду; по применению минеральных удобрений под яровые культуры на темно-серых лесных почвах в условиях северной лесостепи Тюменской области; по совершенствованию способов обработки почв в Северном Зауралье при возделывании зерновых культур; по защите яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья; по возделыванию клевера лугового (Trifolium pratense L.) в Тюменской области; по защите яровой пшеницы от болезней в условиях Северного Зауралья; по эффективности применения гумата натрия «Росток» в рационах ремонтных телок в условиях Северного Зауралья; по оптимизации скармливания селеносодержащих добавок в рационах коров в условиях Северного Зауралья; по использованию метода электрофореза проламинов в первичном семеноводстве; по элементам комплексной защиты яровой пшеницы.

Подготовлены монографии:

«Пойменные почвы лесостепной зоны Северного Зауралья»,

«Экологические аспекты использования черноземов Западной Сибири»,

«Восстановление нарушенных земель и их использование в различных почвенно-климатических зонах Тюменской области»,

«Полужесткокрылые на мотыльковых растениях в условиях Тюменской области».

* 1. *Кооперация с российскими и международными организациями.*

Центром ведется огромный объем исследований в кооперации с Российскими и мировыми научными центрами, а именно, Институты Центра участвуют в: программе РЕЕХ; международных селекционных программах Sanimit и Ecardo; международных проектах Thermal State of Permafrost (TSP, университет Аляски, Фербенкс, США) и Circumpolar Active Layer Monitoring (циркумполярный мониторинг активного слоя (CALM), университет Вашингтона, США); изменения покровов суши и условий землепользования на Ямале; международном гранте РФФИ и HIARC «Антропогенные острова тепла в Арктике – окна в будущее региональных климатических условий, экосистем и социума» (№ 15-55-71004); проекте «Nomaden der Taiga: Ethnoarchäologische Forschungen bei den Selkupen, einer der letzten mobilen Jäger-Fischer-Gemeinschaften Sibiriens» («Кочевники тайги: этноархеологические исследования селькупов, одних из последних кочевых охотников и рыбаков Сибири» (Кильский университет, Киль, Германия); проекте «Arctic Domestication: Emplacing Human-Animal Relationships in the Circumpolar North»; международном проекте «The Personal Transcripts of Land Entitlement Expeditions in the Iamal Peninsula in the 1930s.» (университет г. Абердин, отдел антропологии (University of Aberdeen, Department of Anthropology), Великобритания); международной экспедиции «Археологическое и антропологическое исследование раннебегазинского могильника Бада» (Республика Казахстан); проекте «Генетические исследования человеческих популяций Северо-Восточной Европы и Севера России» (Институт Макса Планка (Германия) и Хельсинкский Университет (Финляндия)); проводятся исследования в рамках «Memorandum of Understanding for International Collaboration on Research of Ancient Archaeological Remains» (Сеульский национальным университет (Корея).

Проводится совместная работа по «Исследованию и атрибуция музейных предметов из сибирской коллекции Краковского этнографического музея» (Краковский этнографический музей им. Северина Удзели (Muzeum Etnograficzne im. Seweryna Udzieli w Krakowie), Польша).

Выполняются «Комплексные изучение результатов археологических раскопок музея Природы и Человека» (музей «Природы и Человека» г. Ханты-Мансийск).

Плодотворно развивается сотрудничество с научными организациями из Красноярска, Новосибирска, Якутии. Организованны и функционируют НОЦ при МГРИ-РГГРУ, базовые кафедры при ТюмГУ, ТИУ. Развивается сотрудничество с правительством и профильными департаментами Тюменской области и ЯНАО. Налажено взаимодействие с хозяйствующими субъектами в части внедрения разработок ТюмНЦ СО РАН в экономику и в части реализации наукоемкой продукции. Продолжается сотрудничество с: ФГУ «ВНИИЗЖ», Якутский НИИСХ, ФГБНУ фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений имени К. И. Скрябина, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина, ФГБНУ НИИ пчеловодства, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН, Костанайский ГУ им. А. Байтурсынова (Казахстан).

При выполнении научно-исследовательских работ ведётся творческое сотрудничество с Российскими учреждениями (СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН, ВНИИВЭА – филиал ТюмНЦ СО РАН, ФГБНУ ВНИИЗБК, ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костикова», ФГБНУ ВНИИКХ и др.). Продолжается многолетнее партнёрство с ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», в т.ч. выполнении дипломных работ, предметные практики, опытно-производственные практики студентов и аспирантов, дни открытых дверей, подписан договор о сотрудничестве.

Институт принимает участие в межведомственных программах по направлениям: селекция и семеноводств, земледелие, агрохимия, защита растений и кормопроизводство.

Подписан договор на оказание услуг внедрения с РГП на ПХВ «Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова».

Продолжается сотрудничество коллектива ученых с РГП «Научно – производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева» (р. Казахстан), подписан договор о творческом сотрудничестве и совместном экологическом испытании сортообразцов.

В рамках дальнейшего сотрудничества планируется организация совместного семеноводства оригинальных сортов для России и Казахстана по зерновым культурам и многолетним травам. Продолжается работа по договору о совместном творческом сотрудничестве с Украинским институтом защиты растений. Целью договора является осуществление научных связей в области защиты растений между учреждениями, обмен опытом исследовательской работы, научными делегациями, стажировкой научных сотрудников и аспирантов, обмен научной литературой, созданием временных творческих коллективов для решения проблемных вопросов, актуальных для сельского хозяйства России и Украины; проводятся совместные исследования с Международным центром по улучшению пшеницы и кукурузы (CIMMYT).

 В работе находится проект: «Экологическое испытание сортов и гибридов озимой пшеницы». Ожидаемый результат: выделение перспективных сортов; передача в ГСИ совместных сортов.

1. ***Мероприятия и результаты Программы развития.***
	1. *Организация научно-образовательной деятельности на базе научной организации, включая стратегию взаимодействия с вузами по отбору, привлечению и развитию молодых кадров/подготовки кадров в научной организации (магистратура, аспирантура, докторантура, диссертационные советы);*

Развитие научно-образовательной деятельности в ТюмНЦ СО РАН направлено на:

1. Модернизацию подготовки высококвалифицированных научных и научно-технических кадров (аспирантура, докторантура, магистратура, дополнительное профессиональное образование), что включает в себя Государственную аккредитацию образовательной деятельности; открытие новых направлений подготовки в аспирантуре; расширение направлений подготовки по дополнительному профессиональному образованию; развитие взаимодействия с высокотехнологичными предприятиями региона и РФ в части подготовки высококвалифицированных специалистов; лицензирование магистратуры; развитие научно-образовательной привлекательности на базе взаимодействия с ВУЗами и высокотехнологическими предприятиями для привлечение лучших студентов и молодых ученых; государственную аккредитацию магистратуры; решение проблемы жилья для аспирантов.

**2.** Тесную кооперация всех институтов ТюмНЦ СО РАН с ВУЗами; создание базовых кафедр, Научно-образовательных центров, совместных лабораторий с ВУЗами,подготовка на их базе специалистов с использованием современной научной приборной базы и научно-технологической инфраструктуры Центра; привлечение для подготовки бакалавров и магистров высококвалифицированных специалистов Центра; вовлечение студентов в научную деятельность на ранних этапах подготовки под руководством сотрудников Центра.

Ежегодно в аспирантуру в ТюмНЦ СО РАН поступают 10 человек по направлению 05.00.00. "Науки о Земле" на бюджетные места. В настоящее время в аспирантуре на трех курсах обучается 23 человека.

На базовых кафедрах Центра в Тюменском индустриальном университете по направлению 05.03.01 Геология (бакалавриат) обучается 83 человека; в Российском государственном геологоразведочном Университете имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ) -32 человека, также на кафедре в ТИУ в 2017году была открыта магистратура по направлению 05.04.01 Геология.

* 1. *Развитие инфраструктуры исследований и разработок.*

Вовлечение в исследовательскую деятельность новейших методик и приборов увеличит составит конкурентоспособность исследований, осуществляемых Центром не только среди таких же центров России, но и ведущих рубежных ведущих междисциплинарные исследования на стыке гуманитарного и естественнонаучного знания Подкрепление базовых подходов и методов, зарекомендовавших себя в отечественной науке, новейшими разработками, подходами, методами и приборной комплектацией нового поколения. Развитие исследовательской инфраструктуры Центра предусматривает создание ряда специализированных лабораторий:

1. **Лаборатории радиоуглеродного датирования** на базе ультра-низкофонового жидко-сцинтилляционного спектрометрического альфа-бета радиометра Quantulus 1220 с комплектом дополнительного оборудования, позволяющего с высокой точностью определять возраст углеродсодержащих образцов до 65000 лет (почвы и почвоподобные тела, седименты, древесина, уголь, торф, кости человека и животных, древняя керамика и др.), направлено на обеспечение данными абсолютной хронологии такие направления в фундаментальных исследованиях Арктической зоны РФ, как криология, палеогеография, палеопочвоведение, археология, антропология и др. Обеспечение сериями данных радиоуглеродного датирования обозначенных направлений является неотъемлемой частью исследований, проводящихся на современном мировом уровне, и выступает инструментом для выявления четкой хронологической последовательности природных и исторических событий, привязки времени функционирования историко-культурных объектов к ландшафтно-климатическим изменениям.
2. **Лаборатории микроскопии (микроархеологических методов и палеогеографии)** на базе комплекса современных приборов, уточняющих данные и расширяющих спектр возможностей для историко-культурных (археологических), палеогеографических, археопаразитологических реконструкций. Что позволит проводить исследования актуальных задач, решение которых на сегодняшний деньможет быть реализовано только в зарубежных центрах США и Европы, в частности: − Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) на базе сканирующих (растровых) электронных микроскопов последнего поколения CarlZeiss EVO 60 и Ultra 55+ с оснащением энергодисперсионным детектором Oxford Instruments X-MAX, системой EDX и WDX микроанализа OxfordInstruments, детектором STEM и детектором дифракции обратно рассеянных электронов (EBSD) HKLNordlys, позволяющих исследовать образец вещества при увеличении до 100 000 крат и более и получать компьютерное изображение (скан) определенного участка образца, с рентгеновской приставкой, с помощью которой выполняется анализ химического элементного состава образца в заданных точках. Данный метод направлен на выявление широкого спектра признаков микроструктур, микротекстур и элементного состава материалов, и веществ различного происхождения – неорганического (металлы и сплавы, керамика, стекло, горные породы, полимеры и т.д.) и органического (растительные и животные организмы). Как междисциплинарный метод исследования СЭМ может быть использован не только в естественнонаучных областях, но и, прежде всего, в археологии (решение вопросов реконструкции техники и технологии обжига в металлургии и гончарстве древних и средневековых культур, идентификация сырьевых источников). В области исследования археологической керамики метод СЭМ выявляет такие особенности микроструктуры вещества керамики, фарфора и поверхностных покрытий (краски, глазури), которые не могут быть определены другими методами микроскопии (петрографический, бинокулярный, и др.). МикроРФА анализатор M4 Tornado для определения качественного и полуколичественного (т.е. процентного) элементного состава и анализа систем покрытия образца с помощью мелкоточечного микрорентгенофлуоресцентного (микро-РФ) анализа. Прибор позволяет проводить исследования плоских или объемных предметов из различных материалов неразрушающими методами, в частности, получать информацию о химическом составе металлов и сплавов, выявлять участки локальных неоднородностей отливок с целью реконструкции процессов кристаллизации сплавов.
3. **Молекулярно-генетической лаборатории,** что позволит получить современный научно-исследовательский лабораторный комплекс который будет отвечать критериям мировых стандартов  GMP (обеспечивать надежность, доказательность и приемлемость получаемых результатов) и сочетать в себе элементы паразитологической, микробиологической, молекулярно-генетической (культуральной), токсикологической, аналитической и др. лабораторий. Возможное применение биохимических (определение активности ферментов, выделение и характеристика белков, электрофорез) и молекулярно-генетических методов исследования (ПЦР, протеомный анализ, иммуноблотинг) в области паразитологии: определение видовой принадлежности, создание генетических паспортов и протеомных карт видов членистоногих; решение вопросов систематики и филогении; мониторинг резистентности природных популяций членистоногих к инсектоакарицидам; диагностика микробных и вирусных заболеваний животных и пчел; определение генно-модифицированных источников в кормах и добавках; изучение биологии возбудителей болезней животных и пчел. Возможное применение цитогенетических методов исследования (конфокальная, люминесцентная микроскопия): изучение биологии возбудителей болезней животных и пчел; Возможное применение других современных методов исследования (капиллярный электрофорез, высокоэффективная жидкостная и газовая хромато-масс-спектометрия, атомно-адсорбционная спектрометрия): исследование биологически активных веществ; определение пестицидов, инсектицидов; определение компонентов лекарственных средств, кормов, добавок; определение содержания металлов в биологических жидкостях (кровь животных, гемолимфа насекомых). Возможные направления работы в области нанотехнологий и наноматериалов: создание новых препаративных форм инсектоакарицидов и ветпрепаратов; диагностика заболеваний по аналогии с медициной (квантовые точки, нанонити с антителами и т.д.); изучение биологии членистоногих (морфология, биохимия, патология и т.д.) с помощью наночастиц, молекулярных зондов, флюоресцентных меток, направленных мутаций; исследование отрицательного влияния наночастиц.
4. Лаборатория диагностики методом иммуноферментного анализа и микроклонального размножения, что позволит качественно расширить возможности современной селекции и ускоренного размножения собственных сортов. Создание данной лаборатории позволит ускорить и качественно изменить исследования в области селекции и развития полного цикла от создания сорта до его размножения и внедрения в производство. Использование современной приборной базы, основанной на технологиях иммуноферментного анализа исходного материала в селекции, культуры клеток и тканей растений позволит выполнять работы на современном мировом уровне.
5. Лаборатория почвенной и растительной диагностики для комплексной оценки основных почвенных параметров и качественной оценки растений позволит выполнять исследования по основным направлениям в области земледелия, агрохимии, мелиорации почв, защите растений, селекционных программах. Лабораторный комплекс позволит изучать процессы трансформации органического вещества почвы, его гранулометрического состава, физико-химических, агрофизических свойств, позволит выполнять количественную и качественную оценку хозяйственно-ценных признаков при создании современных сортов сельскохозяйственных культур, что позволит создавать сорта направленной, признаковой селекции.