

УТВЕРЖДЕНА  
распоряжением Правительства  
Российской Федерации  
от 11 мая 2022 г. № 1144-р

**КОМПЛЕКСНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА  
полного инновационного цикла "Разработка и внедрение комплекса  
технологий в областях разведки и добычи твердых полезных  
ископаемых, обеспечения промышленной безопасности,  
биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки  
из угольного сырья при последовательном снижении экологической  
нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения"**

П А С П О Р Т

комплексной научно-технической программы  
полного инновационного цикла "Разработка и внедрение комплекса  
технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых,  
обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания  
новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при  
последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую  
среду и рисков для жизни населения"

Ответственный  
исполнитель -  
координатор  
комплексной  
программы

- Министерство энергетики  
Российской Федерации

Заказчики  
комплексной  
программы

- акционерное общество "Угольная компания  
"Кузбассразрезуголь" (ИНН 4205049090);  
публичное акционерное общество "Кокс"  
(ИНН 4205001274);  
публичное акционерное общество "КАМАЗ"  
(ИНН 1650032058);  
акционерное общество "Угольная компания  
"Северный Кузбасс" (ИНН 4250005979);

закрытое акционерное общество "Углеметан Сервис" (ИНН 4205082795);  
общество с ограниченной ответственностью "ЭКСПЕРТ" (ИНН 4205376146);  
акционерное общество "Центральная обогатительная фабрика "Берёзовская" (ИНН 4203001617);  
общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная компания "Спирит" (ИНН 3810329663);  
акционерное общество "Гормашэкспорт" (ИНН 5404289348);  
общество с ограниченной ответственностью "Кузбасский центр сварки и контроля" (ИНН 4205168940);  
общество с ограниченной ответственностью "ИнЛаб" (ИНН 2466273769);  
закрытое акционерное общество "НеоКор" (ИНН 4205026550)

Соисполнитель комплексной программы

- Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Участники комплексной программы

- Министерство энергетики Российской Федерации;  
автономная некоммерческая организация "Научно-образовательный центр "Кузбасс" (ИНН 4205385253);  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кемеровский государственный университет" (ИНН 4207017537);  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева" (ИНН 4207012578);  
федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук" (ИНН 4207002065);

федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний" (ИНН 4205012290);

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный индустриальный университет" (ИНН 4216003509);

акционерное общество "Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли" (ИНН 4205143102);

федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИНН 7722013467);

федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИНН 3812011756);

федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук (ИНН 5408100040);

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)" (ИНН 7701002520);

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого" (ИНН 7804040077);

федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения

Российской академии наук  
(ИНН 5406015367);  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Национальный  
исследовательский Томский государственный  
университет" (ИНН 7018012970);  
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Дальневосточный федеральный  
университет" (ИНН 2536014538);  
общество с ограниченной ответственностью  
"Проектный институт "Сибгипростром"  
(ИНН 3808184114)

Цели комплексной  
программы

- создание комплекса технологий, повышающих эффективность угледобычи и углепереработки, обеспечивающих высокий уровень промышленной безопасности и экологии, снижающих риски профессиональных заболеваний, а также формирование эффективной системы управления исследованиями, инновациями, производством и выводом на рынок новых продуктов на основе научно-производственного партнерства научных и образовательных организаций и организаций реального сектора экономики

Задачи комплексной  
программы

- создание информационных технологий мониторинга и управления запасами угля; освоение технологий добычи угля без постоянного присутствия людей в очистных и подготовительных забоях на базе современной комплексной механизации; использование технологий, обеспечивающих повышение эффективности вентиляции и дегазации угольных шахт; создание взаимосвязанных технологических комплексов по добыче и преобразованию угля в продукцию с высокой добавленной стоимостью;

организация в установленном порядке мониторинга выбросов парниковых газов и оценка их сокращения в результате реализации планируемых технических и технологических мероприятий на долгосрочную перспективу;  
 трехмерное моделирование геологической среды при разведке месторождений;  
 развитие комплексов "саморегулируемой умной фабрики", которые будут сфокусированы на создании "умных" процессов, продуктов и оборудования;  
 использование технологических автомобилей-беспилотников при транспортировке вскрыши и угля;  
 разработка биологических технологий рекультивации нарушенных земель;  
 разработка технологии очистки шахтных и карьерных вод;  
 разработка и внедрение технологий индивидуальных подходов к пациенту, применение персонализированных методов лечения заболеваний и коррекции состояний, включая персонализированное применение лекарственных препаратов и биомедицинских клеточных продуктов;  
 разработка и реализация эффективной системы управления исследованиями, инновациями, производством и выводом на рынок новых продуктов на основе научно-производственного партнерства научных и образовательных организаций и организаций реального сектора экономики

Обоснование необходимости проведения фундаментальных и прикладных научных исследований (обоснование их реализуемости),

- изменение структуры парка выемочно-погрузочного и горнотранспортного оборудования, произошедшее на разрезах Кемеровской области - Кузбасса, определило необходимость соответствующей корректировки технологии буровзрывной подготовки пород к выемке. В настоящее время практикуется отработка

а также перечень соответствующих ожидаемых результатов, которые необходимы для успешной реализации комплексной программы, и их характеристики

угольных пластов на всю мощность с выпуском угля подкровельной или межслоевой толщи в подсечной слой. В ней заложен физический эффект разрушения угольной толщи за счет сил горного давления. Одной из основных причин взрывов метана является обрушение кровли на значительной площади при отходе лавы, что приводит к образованию избыточного вентиляционного давления, выделению метана и угольной пыли в действующие горные выработки.

В настоящее время добываемый уголь во многих случаях не отвечает требованиям по основным качественным показателям - зольности, влажности, теплотворной и спекающей способностям. Основной причиной указанного обстоятельства является то, что на многих углеобогатительных фабриках действуют несовершенные технологические процессы, приводящие к значительным потерям рядового угля. Пек используется в производстве игольчатого кокса для производства электродов, графитового порошка для ионно-литиевых батарей, мезофазного пека для углеродных волокон. Ежегодно возрастает потребность в таких продуктах.

Редкие и редкоземельные металлы используют в различных сферах современной промышленности, особенно наукоемких. Геоинформационная система цифрового регионального управления представляет собой систему, содержащую геопространственные данные региона и аналитическую информацию.

Цифровая платформа мониторинга фугитивных выбросов парниковых газов должна обладать функциональными возможностями обмена данными с внутрикорпоративными специализированными цифровыми платформами основных угледобывающих и энергетических компаний.

Научно-практическое значение состоит в создании современной целостной методологии оценки критериев обогатимости углей методами сухого обогащения.

В результате реализации планируется разработать информационно-технологическую платформу, которая позволит теплоэлектроцентралям и коксохимическим производствам соблюдать все более жесткие нормы законодательства в области охраны окружающей среды с одновременным повышением эффективности теплоэлектроцентралей, работающих на угле, и снижением объемов выбросов парниковых газов в атмосферу.

Горнодобывающие предприятия заинтересованы в приобретении мощных, надежных и выносливых самосвалов с особо прочными кузовами и агрегатами шасси, способных работать безотказно и круглосуточно. Конкуренция в этом секторе мирового рынка велика. С каждым годом конструкция автомобилей совершенствуется с целью повышения технико-эксплуатационных параметров.

Наличие модельных объектов позволит адаптировать к специфичным условиям отвалов комплекс мероприятий по содержанию природно-техногенных комплексов, которые в настоящее время находятся только в стадии проектирования. Технологии, апробированные на созданном модельном промышленном полигоне, будут полностью готовы для дальнейшего тиражирования на любых угольных предприятиях Кемеровской области - Кузбасса и субъектов Российской Федерации. На основании комплексного исследования процесса адсорбции смеси хлорфенола и фенола и теоретических расчетов параметров и режима работы адсорбционного фильтра будет разработана ресурсосберегающая и экологически безопасная технология

эксплуатации цеха отбелки производства сульфатной целлюлозы, которая позволит снизить количество стоков предприятия и исключить загрязнение окружающей среды сточными водами, содержащими опасные органические компоненты.

Население крупных промышленных регионов Российской Федерации нуждается в комплексных программных мероприятиях по профилактике заболеваний, вызванных развитием промышленности, включая угольную. Для Кемеровской области - Кузбасса характерна проблема заболеваний сердечно-сосудистых систем и болезней систем кровообращения.

Процесс управления комплексом научных исследований считается многозадачным и ресурсоемким видом управленческой деятельности, который требует наличие эффективного управленческого подхода на всех этапах жизненного цикла реализации. По итогам проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в рамках комплексной программы будут получены следующие результаты:

- разработана методика проведения экспериментальных массовых взрывов с расчетом необходимого и достаточного числа экспериментов, а также с учетом вариабельности параметров производственного процесса;
- разработана система критериев оценки оптимальности структуры, состава и параметров информационного поля предприятия и формирующих его цифровых подсистем сбора, передачи, обработки и хранения информации;
- разработана технология скоростной проходки подготовительных подземных горных выработок роботизированным комплексом на основе гидрофицированной шагающей крепи;
- разработана и внедрена технология отработки запасов мощных крутых и крутонаклонных



угольных пластов подэтажной системой разработки роботизированным комплексом с выпуском на основе гидрофицированной шагающей крепи;

разработан комплекс технологий, повышающих эффективность угледобычи и обеспечивающих высокий уровень промышленной безопасности, а также эффективная система оценки и управления процессами управления горным массивом и интенсификации дегазации методами направленного гидроразрыва кровли и поинтервального гидроразрыва угольного пласта для исключения динамических и газодинамических явлений;

разработаны программа и методика экспериментальных испытаний на опытной установке для наработки опытных партий высококачественного сырья для производства углеродных волокон и композиционных материалов на его основе;

разработаны программа и методика экспериментальных испытаний на опытной установке для наработки опытных партий углеродных волокон;

разработаны программа и методика экспериментальных испытаний на опытной установке для наработки опытных партий отдельных оксидов редких и редкоземельных элементов;

разработаны алгоритмы анализа состояния объектов и их нарушений;

разработаны алгоритмы анализа нарушений, возможные очаги возгораний и утечек, просадок земной поверхности, площади загрязнений;

создана структура цифровой платформы мониторинга фугитивных выбросов парниковых газов, обеспечивающая эффективную обработку запросов на анализ исходных данных угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий в интерактивном режиме;

разработаны математические модели (имитационные, транспортно-логистические, экономико-математические);  
разработан комплект конструкторской документации на беспилотный (роботизированный) карьерный автосамосвал (бескабинный) грузоподъемностью 220 тонн для угольного карьера;  
разработан алгоритм определения местоположения экскаватора на погрузочной площадке относительно въезда с технологической дороги;  
разработана природоподобная технология рекультивации нарушенных земель для восстановления на отвалах вскрышных пород угольных месторождений Кемеровской области - Кузбасса природоподобных растительных сообществ, максимально приближенных по своим экосистемным характеристикам (видовому составу, структуре ценологических связей, почвенно-экологическому эффекту, а также рельефу и гидрологическому режиму) к естественным ненарушенным ландшафтам;  
разработана технология, содержащая в себе адсорбционную очистку сложной многокомпонентной системы, с использованием модифицированных сорбентов, позволяющих извлекать органические и неорганические примеси;  
разработано предложение путей регенерации отработанных сорбентов, которые приведут к многократному их использованию без снижения адсорбционных свойств и обеспечат ресурсосбережение;  
разработана программа профилактики, лечения и реабилитации при болезнях системы кровообращения при наличии коморбидной и (или) профессиональной патологии у отдельных высокорисковых когорт населения;

разработана эффективная система синхронизации процессов исследований, организации опытного и промышленного производства и вывода на рынок инновационных продуктов в рамках выполнения комплексной программы;  
разработаны механизмы обеспечения трансфера технологий и прав на объекты интеллектуальной собственности

Показатели комплексной программы

- количество опубликованных статей в рецензируемых научных журналах - 328 единиц;  
количество опубликованных статей в научных журналах, индексируемых в базах данных Scopus и (или) Web of Science, - 243 единицы;  
число заявок на получение охранных документов на результаты интеллектуальной деятельности, поданных в Российской Федерации, - 85 единиц;  
количество технологических инновационных разработок, внедренных в организациях реального сектора экономики, - 34 единицы;  
доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, занятых в реализации мероприятий комплексной программы, - 52 процента;  
количество созданных рабочих мест - 1035 единиц;  
привлеченные бюджетные инвестиции (из средств федерального бюджета) - 1560,8 млн. рублей;  
привлеченные внебюджетные средства (из прочих источников) - 1940,1 млн. рублей;  
объем выручки, полученный от использования разработанной технологии, - 4024 млн. рублей

Сроки и этапы реализации комплексной программы

- комплексный проект будет реализовываться в течение 5 лет, 2022 - 2026 годы, в том числе: 1 этап (2022 - 2024 годы) подготовительный - проведение комплекса научно-исследовательских и опытно-конструкторских

работ в рамках поставленных в комплексной программе задач;  
 2 этап (2025 год) - разработка и реализация в пилотном режиме технологий и продуктов, созданных в соответствии с поставленными в комплексной программе задачами;  
 3 этап (2026 год) - коммерциализация и промышленное тиражирование технологий и созданных продуктов для завершения полного инновационного цикла

Объем и источники финансирования комплексной программы

- объем финансирования комплексной программы составляет 3594,9 млн. рублей, в том числе бюджетное финансирование в размере 1654,8 млн. рублей, включая финансирование из бюджета Кемеровской области - Кузбасса - 94 млн. рублей, внебюджетное финансирование в размере 1940,1 млн. рублей.  
 Потребность в бюджетном финансировании комплексной программы в размере 1560,8 млн. рублей со стороны Министерства науки и высшего образования Российской Федерации обоснована необходимостью проведения научно-исследовательских работ, а также опытно-конструкторских работ. Планируемым источником бюджетного финансирования являются средства, предусмотренные на реализацию 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".  
 Внебюджетные источники представлены инвестициями в мероприятия комплексной программы со стороны заказчиков комплексной программы

Ожидаемые результаты комплексной программы - создание и внедрение системы удаленного мониторинга негативного воздействия буровзрывных работ;

создание и внедрение технологии эффективной отработки трудноизвлекаемых запасов пластовых угольных месторождений подземным способом и скоростной проходки горных выработок роботизированными модулями;

создание и внедрение технологии и оборудования повышения эффективности дегазации выбросоопасных угольных пластов для обеспечения безопасной добычи угля в сложных горно-геологических условиях;

создание и внедрение технологии переработки хвостов угольных обогатительных фабрик с целью получения товарного угольного концентрата;

создание и внедрение комплексной технологии переработки угля с получением нового вида сырья для производства углеродных волокон;

создание и внедрение комплексной технологии переработки отходов угледобычи и углепереработки с выделением редких и редкоземельных элементов;

создание и введение в эксплуатацию геоинформационной системы цифрового регионального управления, включая реестр недвижимости;

создание и введение в эксплуатацию цифровой платформы мониторинга фугитивных выбросов парниковых газов и их сокращений при использовании чистых угольных технологий;

создание и введение в эксплуатацию информационно-технологической платформы пилотного производства "премиальных" угольных смесей;

создание карьерного самосвала грузоподъемностью 220 тонн;

создание и введение в эксплуатацию системы управления автономным транспортным средством на основе технологий компьютерного зрения и искусственного интеллекта, не требующей системы спутниковой навигации;

создание и введение в эксплуатацию экополигона мирового уровня технологий рекультивации и ремедиации;

создание и внедрение технологии очистки сточных вод на предприятиях по добыче угля открытым способом;

создание и внедрение персонифицированной программы профилактики болезней системы кровообращения в крупных промышленных регионах;

создание системы синхронизации процессов исследований, организации опытного и промышленного производства и вывода на рынок инновационных продуктов в рамках выполнения комплексной программы