

Министерство образования и науки Российской Федерации



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ – РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НАУЧНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗЫ»
(ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ)

**Предложения по приоритетным направлениям развития сферы исследований и разработок
в тематической области «Рациональное природопользование»
государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 годы,
разработанные с привлечением ученых и специалистов Федерального реестра экспертов**

Москва 2013

№ п/п	Приоритетные направления развития раздела	Технологические возможности, ожидаемые в результате развития раздела	Вероятный технический облик важнейших инновационных продуктов
Раздел 06.01.00 «Технологии сохранения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности»			
Подраздел 06.01.01 «Изучение изменений климата и экстремальные климатические события с использованием перспективных подходов к анализу климато-образующих факторов»			
1.	Создание системы государственного климатического мониторинга и прогнозирования климатических событий и чрезвычайных ситуаций.	Технологии климатического мониторинга наземными средствами, средствами морского и космического базирования.	2020 г. Система государственного мониторинга окружающей среды и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также изменений климата.
2.	Разработка научного и информационно-аналитического обеспечения охраны окружающей среды и экологической безопасности при глобальном изменении климата.		Основные характеристики: – оснащение современной измерительной, аналитической техникой и информационными средствами; – аккумуляция информации о состоянии окружающей среды на территории Российской Федерации на основе синтеза информационных технологий, развитых с использованием наземных средств и средств морского базирования, дистанционного авиационного зондирования и космического мониторинга; – обеспечение развития сети наблюдений и программ обработки данных. 2030 г. Система государственного мониторинга интегрированная в международные системы, ориентированные на оценку фонового и трансграничного загрязнения окружающей среды, предсказание природных катаклизмов и техногенных катастроф, глобальных последствий изменения климата.
Подраздел 06.01.02 «Реконструкция ретроспективной и оценка современной динамики криосферы, в т. ч. многолетнемерзлых грунтов и ледников, а также прогноз ее изменений»			
3.	Создание геокриологической ГИС мониторинга состояния многолетнемерзлых грунтов и ледников, реконструкции и прогнозирования процессов криосферы.	Технологии сбора и обработки данных, разработка новых приборов дистанционного зондирования Земли с более высокими показателями обработки (скорости) и разрешающей способности. Способы математического моделирования состояния криосферы.	2025 г. Геокриологическая геоинформационная система.
4.	Разработка научного и информационно-аналитического обеспечения мониторинга криосферы, внедрение средств и механизмов		Основные характеристики: – оснащение современной измерительной, аналитической техникой и информационными средствами; – способность аккумулировать информацию о состоянии окружающей среды на основе синтеза информационных технологий, развитых с использованием наземных средств и

	доступа к информации о состоянии криосферы, многолетнемерзлых грунтов и ледников.		<p>средств морского базирования, дистанционного авиационного зондирования и космического мониторинга;</p> <p>– обеспечение развития сети наблюдений и программ обработки данных, позволяющих своевременно получать достоверную информацию о состоянии окружающей среды.</p> <p>2030 г.</p> <p>Геокриологическая ГИС со скоростью получения данных с аппаратов космического базирования, аэрофотосъемки и других источников, близкой к реальному режиму времени.</p> <p>Основные характеристики:</p> <p>– увеличенная разрешающая способность геокриологических данных для построения картографической информации, позволяющая давать однозначную оценку состояния криосферы.</p> <p>Экспертная система ГИС-криосферы с элементами искусственного интеллекта.</p> <p>Основные характеристики:</p> <p>– интегрирование системы в единую государственную информационно-аналитическую систему природопользования и охраны окружающей среды.</p>
Подраздел 06.01.03 «Формирование прогноза переноса и трансформации загрязняющих веществ в окружающей среде, включая микро- и наночастицы»			
5.	Моделирование и прогноз трансформации и трансграничного переноса поллютантов, включая наночастицы.	Технологии моделирования трансграничного переноса веществ-загрязнителей, включая наночастицы.	2024 г.
6.	Моделирование и прогноз трансформации и переноса поллютантов, включая наночастицы, в отдельных средах: при загрязнении атмосферы, поверхностных вод, геологической среды, почв.	Технологии мониторинга поведения веществ-загрязнителей в природных и антропогенно измененных геосистемах (включая мониторинг поведения наночастиц)	Методики оценки поведения веществ-загрязнителей в природных средах и антропогенно – измененных геосистемах, включая мониторинг поведения наночастиц.
7.	Прогнозирование превращений супертоксикантов при взаимодействии компонентов окружающей среды.	Технологии моделирования и мониторинга трансформации и переноса поллютантов, включая наночастицы, с учетом эволюции супертоксикантов при взаимодействии компонентов окружающей среды.	Основные характеристики: – повышение достоверности прогнозов загрязненности окружающей среды на 20-50%;
8.	Развитие фундаментальных механизмов и моделей взаимодействия поллютантов в геосистемах на различных уровнях их организации.	Технологии мониторинга и моделирования состояния природных сред.	– расширенный перечень прогнозируемых параметров в соответствии с международными требованиями;
9.	Моделирование специфических механизмов трансформации загрязняющих веществ в естественных коллоидно-дисперсных системах.	Технологии мониторинга и системы поддержки принятия решений на основе представлений о специфических механизмах трансформации загрязняющих веществ в естественных коллоидно-дисперсных системах.	– импортозамещение – внедрение и использование отечественных разработок (инструментальные средства контроля, методики, программы расчета), наиболее полно учитывающих особенности природных условий и экономики Российской Федерации.
10.	Прогнозирование миграции и трансформации поллютантов в сопредельных средах, включая		

	микро- и нанопотоки.	Технологии мониторинга на основе моделей взаимодействия поллютантов в геосистемах на различных уровнях их организации и технологии поддержки принятия решений с учетом иерархической структуры природных систем.	
Подраздел 06.01.04 «Оценка изменений экологического состояния ландшафтов и его компонентов, включая рельеф и эрозионно-руслловые процессы, водные объекты и их экосистемы, почвы, биогеохимические потоки, биопродуктивность и биоразнообразие»			
11.	Создание нормативно-правовых документов и введение в России к 2020 году частную собственность на земельные участки по ландшафтному принципу.	Способы биоиндикации воздуха и ретроспекции экологического режима территории листьями деревьев, веточками и хвоинками ели. Технологии мониторинга, оценки и прогнозирования состояния лесной среды и лесных горючих материалов изучением динамики лесных пожаров на особо охраняемой территории за 30-50 лет с выявлением закономерностей антропогенного влияния на эту динамику.	2014 г. Методика индикации территории свойствами травы на лугах и городских парках. Методика индикации территории свойствами растущих деревьев и других растений.
12.	Разработка мер по изменению менталитета у надстройки, бизнеса и базиса российского общества в сторону коэволюции с природной средой как с юридически равноправным партнером.	Технологии мониторинга, оценки и прогнозирования состояния лесной среды и лесных горючих материалов изучением динамики лесных пожаров на особо охраняемой территории за 30-50 лет с выявлением закономерностей антропогенного влияния на эту динамику.	2015 г. Методика индикации территории листьями деревьев, кустарников и других растений.
13.	Управление потребностями личности и общества по первичным потребностям по иерархии ЮНЕСКО.	Ультразвуковые технологии для диагностирования древостоев ели и березы с целью производства экспортной резонансной древесины.	Методика индикации территории мутовками, веточками и хвоинками ели. 2016 г.
14.	Реализация совместно с Бразилией концепции и программы мировой торговли кислородом по Киотскому протоколу.	Технологии экологического мониторинга территории свойствами растущих деревьев, индикация территории спилами, пнями и листвой деревьев.	Методика мониторинга малой реки и автодороги. Концепция национальной программы «Лесоаграрная Россия».
15.	Нормализация сельского хозяйства страны на территориях по субъектам федерации.	Технологии косвенного биотестирования длины корня проращиваемых в чашках Петри семян тест-растения.	Комплексное решение проблемы рационального использования лесных ресурсов Российской Федерации. 2017 г.
16.	Объединение водного, сельского и лесного хозяйств на принципах ландшафтного подхода.	Технологии индикации экологического качества территории по результатам фрактального анализа и рангового распределения параметров притоков речных сетей малых рек.	Сеть мониторинга пойменных лугов малых рек. Нормативно-правовые документы для реализации программы "Лесоаграрная Россия". 2018 г.
17.	Развитие экологических и климатических технологий.	Технологии снижения водной и антропогенной эрозии растительного покрова и почвы.	Сеть мониторинга лесов, опушек, полей, кварталов, выделов, делянок и пр. 2019 г.
18.	Разработка региональных по субъектам федерации территориальных программ лесоводства (по опыту США и Китая).	Технологии мониторинга и методы прогнозирования мировой динамики лесной и сельскохозяйственной продукции.	Сеть мониторинга и закапывания лесных горючих материалов. 2020 г.
19.	Оценка территориального экологического равновесия субъектов Европейской части России.		Устройство для ультразвуковой диагностики круглых, колотых и пиленых лесоматериалов, качества растущих деревьев и древостоев, почвы, травяной и древесно-кустарниковой растительности. Сеть экологического мониторинга лесной территории свойствами растущих деревьев. Сеть экологического мониторинга нелесной территории спи-

			<p>лами деревьев, пнями и лиственной древесиной.</p> <p>Способы обогащения сельскохозяйственных почв за счет углерода древесного угля, получаемого при очистке лесов и пиролиза низкокачественных древесных материалов, включая растительное сельскохозяйственное сырье.</p> <p>Способы ландшафтно-экологической адаптации земледелия к прибрежному рельефу малых рек, с повышением их полноводности.</p> <p>Способы восстановления полноводности речных сетей.</p> <p>Способы природоохранного обустройства на особо охраняемых природных территориях.</p> <p>Способы снижения водной и антропогенной эрозии растительного покрова и почвы.</p> <p>Ландшафтные нормативы для фермерских хозяйств.</p> <p>Нормативы древесной продукции по уровням мирового развития.</p> <p>Методики оценки мировой динамики кругляка и его распиловки, древесных плит, целлюлозы, бумаги, картона, муки из одревесневших частей растений.</p> <p>Способы получения и применения древесных наночастиц из измельченных частиц мицелл и клеточных структур древесины.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – получение новых покрытий для поверхностей вращающихся деталей; – повышение в несколько раз прочности, износостойкости и коррозионной стойкости покрытий изготавливаемых и ремонтируемых (восстанавливаемых) машиностроительных изделий. <p>2025 г.</p> <p>Научно-технические решения шагающих движителей транспортно-технологических машин многоотраслевого назначения для рационализации природопользования.</p> <p>Концепция системы базовых машин высокой проходимости, автономных манипуляторов и мобильных манипуляторных машин.</p> <p>2030 г.</p> <p>Способы снижения водной и ветряной эрозии почв.</p>
--	--	--	---

Подраздел 06.01.05 «Оценка и прогнозирование комплексного воздействия природных и техногенных факторов на состояние здоровья и жизнедеятельность населения в условиях изменяющегося климата и окружающей среды»			
20.	Оценка в сверхдальнем прогнозировании статистически выявляемых закономерностей космофизических и солнечно-земных процессов.	<p>Технологии сбора, обработки, комплексного анализа и интерпретации данных, полученных в различных областях знаний:</p> <p>Технологии долгосрочного прогнозирования изменения состояний окружающей среды на основе многофакторной математической модели, учитывающей фундаментальные закономерности протекания природных процессов</p> <p>Технологии моделирования изменения состояния здоровья и жизнедеятельности населения на основе биотехнического закона</p>	<p>2020 г.</p> <p>Методы оценки состояния здоровья населения.</p> <p>Способы адаптации населения к изменяющемуся климату и трансформации окружающей среды.</p> <p>2025 г.</p> <p>Методы оценки воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения и медико-экологическую обстановку.</p> <p>Основные характеристики:</p> <p>Учет комплексного воздействия природных и антропогенных факторов.</p>
21.	Выявление и применение глобальных экологических, климатических, демографических и социально-экономических процессов, на основе системной биологии и волновой популяционной динамики колебательной адаптации жизни к изменениям на планете		
22.	Оценка взаимных многофакторных связей между климатическими и социально-экономическими процессами (в мире и группах стран), включая показатели здоровья населения		
23.	Прогнозирование глобальных экологических, климатических, демографических и социально-экономических процессов, на основе системной биологии и волновой популяционной динамики колебательной адаптации жизни к изменениям на планете		
24.	Проведение анализа экологических, экономических, технологических и медико-биологических показателей России в сопоставлении по субъектам федерации для повышения качества жизни людского и иного населения		
Подраздел 06.01.06 «Системы рационального природопользования в условиях городов и агломераций, размещения хозяйства и населения»			
25.	Создание общегородской информационно-технологической инфраструктуры в сфере природопользования и охраны окружающей среды, включающей городские информационные системы и ресурсы, а также средства, обеспечивающие их функционирование, взаимодействие между собой, органами власти, организациями и населением.	<p>Технология обработки информации в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.</p> <p>Технология комплексной переработки отходов производства и потребления.</p>	<p>2025 г.</p> <p>Программный продукт "Экогород".</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – регистрация и занесение в годовую и квартальную отчетность информации по природопользователям территориальными экологическими службами; – ведение базы данных разрешительной документации по каждому из предприятий; – отслеживание полноты и своевременности перечислений предприятиями платежей за загрязнение окружающей природной среды.
26.	Разработка общегородской системы централизованного сбора и переработки всех видов про-		

	<p>мышленных отходов (кроме радиоактивных) промышленных предприятий, а так же опасных отходов и вторичных материальных ресурсов от объектов коммунального и жилого секторов для любого города и его агломерации.</p>		<p>2030 г. Общегородская информационная система, охватывающая все этапы ресурсопотребления, воздействия на окружающую среду, позволяющая рассчитывать последствия принятия решений. Автоматизированная система сбора и переработки промышленных и бытовых отходов. Основные характеристики: Обеспечение комплексного решения задачи переработки городских отходов включая: – предварительную сортировку отходов в местах их образования; – переработку гниющих отходов методом биокомпостирования; – переработку горючих отходов, с получением альтернативных источников энергии; – демонтаж старых автомобилей и переработку шин; – рециклинг отходов для вторичного использования: металл, пластик, резина, бумага, стекло и т.д. Система, охватывающая весь город и агломерации, с производством около 60% энергии, необходимой для функционирования системы.</p>
<p>Подраздел 06.01.07 «Оптимизация схем территориального планирования в соответствии с ландшафтной структурой и эколого-ресурсным потенциалом»</p>			
27.	<p>Разработка научных основ сохранения устойчивости природных экосистем при развитии экологического туризма на особо охраняемых природных территориях.</p>	<p>Технологии защиты компонентов ландшафтов и экосистем на особо охраняемых природных территориях. Технологии природоохранного обустройства экологических троп на особо охраняемых природных территориях с целью развития экологического туризма.</p>	<p>2020 г. Комплекты оборудования для обустройства экологических троп. Основные характеристики: – все элементы комплекта (полотно экологической тропы, информационные щиты, указатели, ограждения, малые архитектурные формы и т.д.) удовлетворяют требованиям по экологической безопасности и будут изготовлены по единым стандартам; – учет специфики конкретных природных территорий.</p>

Раздел 06.02.00 «Технологии мониторинга состояния окружающей среды, оценки и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»			
Подраздел 06.02.01 «Оценка состояния и динамики ресурсов водных и наземных экосистем, восстановления ресурсного потенциала территорий с высокой антропогенной нагрузкой (почвы, био- и водных ресурсов)»			
28.	Разработка методологии комплексного анализа состояния ландшафтов и экосистем с учетом вертикальной и горизонтальной структуры и внутренних взаимосвязей, а также свойств устойчивости и механизмов самоорганизации.	Технологии восстановления ресурсов водных и наземных экосистем, ресурсного потенциала территорий с высокой антропогенной нагрузкой. Природоохранные технологии для предотвращения ухудшения качества среды	2018 г. Нормативные и методические документы (руководства) по организации восстановления ресурсного потенциала территорий с высокой антропогенной нагрузкой. 2018-2025 гг.
29.	Развитие методов оценки и технологий восстановления ресурсной базы на основе учета роли живого вещества в процессах изменения состояния почвенных и водных экосистем, учета механизмов трансформации загрязняющих веществ и детального анализа их присутствия в природных системах.	Технологии экологического контроля состояния и динамики ресурсов водных и наземных экосистем на основе системных представлений об их устойчивости и энергетике Технологии обработки данных и поддержки принятия решений.	Средства для проведения ремедиационных работ, включая биопрепараты, бактериальные культуры и растения, используемые для фиторемедиации. 2020 г. Информационно-аналитические (экспертные) системы для поддержки принятия решений в сфере природопользования. 2025 г.
30.	Создание механизмов управления состоянием ресурсов на основе представлений о риске (геохимические и другие виды рисков).		Технические средства для мониторинга водных и наземных экосистем. Основные характеристики: – повышение на 30-40% эффективности очистки почв и водных ресурсов от загрязнения стойкими органическими загрязнителями, нефтепродуктами и тяжелыми металлами; – учет трансформации поллютантов в окружающей среде; – активное использование дистанционных методов контроля для труднодоступных условий; – оперативность получения, хранения и трансфера информации (включая обмен данными с международными организациями при контроле трансграничных загрязнений).
Подраздел 06.02.02 «Экологический мониторинг и прогнозирование состояния природной среды в крупных промышленных городах и на особо охраняемых природных территориях, береговых зон, акваторий и подземных вод»			
31.	Эколого-физиологическая, эколого-фаунистическая оценки и подбор породного состава насаждений санитарно-защитных зон предприятий.	Технология «зеленого строительства». Технология формирования устойчивого растительного сообщества санитарно-защитной зоны. Технология оценки состояния экосистем санитарно-защитной зоны по состоянию древостоя и энтомонаселению.	2025 г. Программное обеспечение, база данных и СУБД для подбора и размещения пород растений в санитарно-защитной зоне предприятия с учетом условий местности и отношения растений к абиотическим и биотическим факторам.
32.	Разработка научно обоснованных рекомендаций по проектированию санитарно-защитных зон предприятий.		Основные характеристики: – оптимальный подбор ассортимента растений, используемых при озеленении санитарно-защитной зоны, с учетом их отношения к абиотическим, биотическим и антропогенным факто-

			<p>рам;</p> <p>– возможность выбора пород растений применительно к типу предприятия, климату местности, рельефу и конкретному местообитанию экземпляра растения с учетом возможности повреждения его токсикантами и распространения вредителей и болезней.</p> <p>Программный продукт, база данных и СУБД для мониторинга окружающей среды и оценки воздействия предприятий на окружающую природную среду.</p> <p>Основные характеристики:</p> <p>– возможность моделирования и прогнозирования динамики изменения энтомопопуляций и физиологического состояния растений-индикаторов в зависимости от степени (дозы, продолжительности, концентрации, градиента нарастания) воздействия антропогенного фактора.</p> <p>2030 г.</p> <p>Система прогнозирования изменений в живых сообществах во времени в зависимости от степени одновременного воздействия антропогенных факторов.</p>
Подраздел 06.02.03 «Технологии инструментального контроля выбросов / сбросов загрязнений в атмосферу, водные объекты, почву»			
33.	Создание сетевых компьютеризированных центров хранения, обработки и управления базами данных экологического мониторинга.	Технологии компьютерной обработки данных экологического мониторинга в режиме "он-лайн". Технологии химического опознавания различных видов загрязнителей окружающей среды и компонентов матриц объектов окружающей среды.	2019 г. Программные продукты. Сенсорные системы химического опознавания. Основные характеристики:
34.	Совершенствование систем пробоотбора.	Технологии спектрометрии с высокой разрешающей способностью.	– обеспечение определения в пробах кислорода и показателя активности ионов водорода флуоресцентным методом с автоматической обработкой полученных данных в реальном масштабе времени
35.	Разработка оптических смарт-сенсоров с современной технологией коммуникаций, расширение спектральных диапазонов спектрометров с целью увеличения динамического диапазона определений, повышение эффективности и селективности излучателей, усовершенствование вспомогательных устройств существующих аналитических приборов (кювет, интерфейсов и проч.), повышение чувствительности датчиков и других ключевых элементов аналитических приборов с повышением степени их надежности.	Технологии химической индикации на основе полимерных порошкообразных материалов и сорбентов для расширения функциональных возможностей приборов анализа проб. Улучшенные технологии пробоотбора из воздушных, жидких и многофазных сред. Сорбционные технологии для анализа многокомпонентных систем.	Новые сорбенты, носители, реагенты для усовершенствования существующих аналитических приборов инструментального контроля объектов окружающей среды. 2020 г. Спектрометры (фотоколориметры, хроматографы) с высокой разрешающей способностью. Основные характеристики: – повышенная в 1,5 разрешающая способность; – низкая погрешность измерений (1-3%); – расширенные функциональные возможности; – возможность интегрирования в автоматизированные систе-

			<p>мы экологического контроля .</p> <p>Многофункциональные автоматизированные устройства для отбора проб воздуха, водных объектов, почв.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – программируемый пробоотбор в газовых и жидких средах; – расширенные функциональные возможности; – микропроцессорное управление пробоотборным устройством; – аналоговые и цифровые входные и выходные сигналы.
Подраздел 06.02.04 «Технологии получения, передачи и использования информации о состоянии окружающей среды и ее изменениях с использованием наземных, воздушных, космических и других средств»			
36.	Создание современной системы государственного экологического мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также изменений климата	<p>Технология получения, передачи и использования информации о состоянии окружающей среды и ее изменениях с использованием наземных средств и средств морского базирования.</p> <p>Технология получения, передачи и использования информации о состоянии окружающей среды и ее изменениях с использованием средств авиационного и космического базирования.</p> <p>Технология использования искусственного интеллекта и математического моделирования для анализа экологической обстановки и прогнозирования техногенных и природных катастроф.</p>	<p>2020 г.</p> <p>Система государственного мониторинга окружающей среды и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также изменений климата.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оснащение системы современной измерительной, аналитической техникой и информационными средствами; – аккумулирование информации о состоянии окружающей среды на основе синтеза различных информационных технологий, развитых с использованием наземных средств и средств морского базирования, дистанционного авиационного зондирования и космического мониторинга; – развитие сети наблюдений и программ обработки данных, позволяющих своевременно получать достоверную информацию о состоянии окружающей среды.
37.	Разработка научного и информационно-аналитического обеспечения охраны окружающей среды и экологической безопасности.		<p>2025 г.</p> <p>Единая информационно-аналитическая система охраны окружающей среды и природопользования, представляющая собой совокупность информационных ресурсов и технологий с использованием средств вычислительной техники и связи, реализующих информационные процессы по обеспечению подготовки и принятия управленческих решений в области природопользования и охраны окружающей среды.</p> <p>2030 г.</p> <p>Обобщенная автоматизированная государственная система экологического мониторинга в целях информационно-аналитического обеспечения экологической безопасности страны, интегрированной в международные системы, включая</p>

			системы, ориентированные на оценку фонового и трансграничного загрязнения окружающей среды, предсказание природных катаклизмов и техногенных катастроф, глобальных последствий изменения климата.
Подраздел 06.02.05 «Технологии и системы раннего обнаружения и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»			
38.	Разработка и внедрение моделей долгосрочного прогнозирования состояния биосферы, оценки риска возникновения и последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	Технологии информационного обеспечения, геоинформационные системы и системы поддержки при решении задач раннего обнаружения и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	2020 г. Геоинформационные системы и системы поддержки при решении задач раннего обнаружения и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Основные характеристики: – дополненные, составленные на основе современных программных продуктов геоинформационные системы и системы поддержки принятия решений обеспечат высокую оперативность решения задач раннего обнаружения и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.
39.	Создание теоретических основ и методик заблаговременного определения места, времени и параметров источников чрезвычайных ситуаций.	Технологии непрерывного мониторинга опасных объектов в условиях урбанизированных территорий. Технологии прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и количественной оценки риска их возникновения.	– дополненные, составленные на основе современных программных продуктов геоинформационные системы и системы поддержки принятия решений обеспечат высокую оперативность решения задач раннего обнаружения и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. Структурные модули комплексных автоматизированных систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и оповещения населения.
40.	Совершенствование нормативных правовых и методических документов в области раннего обнаружения и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе в субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях и организациях.	Технологии применения беспилотных летательных аппаратов и космических аппаратов для раннего обнаружения и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	Основные характеристики: – обеспечение гибкости при конфигурировании автоматизированных систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и оповещения населения.
41.	Создание и актуализация системы сбора и обработки информации о возникновении, раннем обнаружении, прогнозировании и оценке последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на основе аппаратуры и программных средств нового поколения.	Технологии, обеспечивающие прогнозирование рисков аварий важных для национальной безопасности объектов при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.	– обеспечение гибкости при конфигурировании автоматизированных систем раннего выявления чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и оповещения населения. Средства прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и количественной оценки риска их возникновения. Основные характеристики: – осуществление прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и получение количественных оценок риска их возникновения.
			2022 г. Беспилотные летательные аппараты и космические аппараты, позволяющие осуществлять раннее обнаружение и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Основные характеристики: – совмещение широкого пространственного охвата контролируемых площадей с высокой точностью и достоверностью получаемой информации.

Подраздел 06.02.06 «Технологии обеспечения безопасности производственных и энергетических опасных объектов, в т. ч. химических и нефтехимических производств, горных предприятий, высоконапорных плотин и гидроэлектростанций, атомных станций»			
42.	Разработка и внедрение моделей долгосрочного прогнозирования состояния уровня безопасности производственных и энергетических опасных объектов.	Технология прогнозирования, предупреждения и снижения тяжести последствий аварий и катастроф, вызванных тепловым взрывом. Технологии информационного обеспечения и системы поддержки при решении задач обеспечения требований безопасности производственных и энергетических опасных объектов, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	2015 г. Центр коллективного пользования приборами и программным обеспечением и Научно – образовательный центр «Термическая безопасность».
43.	Создание и актуализация системы сбора, обработки и предоставления информации о возникновении аварий на производственных и энергетических опасных объектах и их последствий, в том числе при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.	Технологии непрерывного мониторинга, контроля технологического состояния и технического обслуживания оборудования и сетей на производственных и энергетических опасных объектах.	Основные характеристики: – предоставление предприятиям –разработчикам услуг (в том числе, в режиме удаленного доступа с применением Интернет технологий) по оценке рисков возникновения теплового взрыва на всех этапах разработки техники. 2020 г.
44.	Снижение риска и возможных негативных последствий при возникновении аварий на производственных и энергетических опасных объектах.	Технологии непрерывного мониторинга, контроля технологического состояния и технического обслуживания оборудования и сетей на производственных и энергетических опасных объектах.	Автоматизированная система научных исследований термической безопасности (АСНИ «Термическая безопасность»).
45.	Предотвращение террористических угроз при эксплуатации производственных и энергетических опасных объектов.	Технологии оценки и прогнозирования уровня обеспечения требований безопасности и рисков возникновения аварий и катастроф при проектировании, эксплуатации и реконструкции производственных и энергетических опасных объектов.	Основные характеристики: – реализация технологий прогнозирования, предупреждения и снижения тяжести последствий аварий и катастроф, вызванных тепловым взрывом; – включение комплекса автоматизированных приборов для кинетических исследований химических процессов, подсистемы построения кинетических моделей химических реакций, подсистемы моделирования теплового взрыва, подсистемы моделирования систем аварийной защиты при реализации теплового взрыва в объекте, подсистемы расчета физико-химических свойств химических веществ, подсистемы анализа риска.
46.	Совершенствование нормативных правовых актов и методических документов в области комплексного обеспечения безопасности промышленных и энергетических объектов, в том числе в субъектах Российской Федерации, муниципальных образованиях, на предприятиях, в организациях и учреждениях.	Технологии обеспечения безопасности производственных и энергетических опасных объектов, в т. ч. химических и нефтехимических производств, предприятий машиностроения, горных предприятий, высоконапорных плотин и гидроэлектростанций, атомных станций.	Программно – методический комплекс «Термическая безопасность» – комплекс программных средств технологии прогнозирования, предупреждения и снижения тяжести последствий аварий и катастроф, вызванных тепловым взрывом.
47.	Развитие методов прогнозирования, предупреждения и снижения тяжести последствий аварий и катастроф, вызванных тепловым взрывом, в опасных объектах промышленности и транспорта.	Технологии предупреждения и защиты от взрывов и пожаров на производственных и энергетических опасных объектах.	Основные характеристики: – обеспечение решения основных задач, связанных с проблематикой термической безопасности; – предоставление в виде коммерческого программного продукта.
48.	Развитие системы сбора, обработки и предоставления информации о возникновении аварий на производственных и энергетических опасных объектах и их последствий.	Технологии, средства и продукты по обеспечению требований экологической безопасности при проектировании, эксплуатации и реконструкции производственных и энергетических опасных объектов.	2025 г.
49.	Совершенствование долгосрочного прогнозирования состояния уровня безопасности производственных и энергетических опасных объектов.	Технологии, позволяющие снизить возможные негативные последствия при возникновении аварий на производственных и энергетических	Системы непрерывного мониторинга, контроля технологического состояния и технического обслуживания оборудования и сетей.

50.	Комплексное обеспечение требований безопасности при проектировании, эксплуатации и реконструкции производственных и энергетических опасных объектов. Снижение риска и возможных негативных последствий при возникновении аварий на производственных и энергетических опасных объектах.	опасных объектах, в т. ч. химических и нефтехимических производствах, горных предприятиях, высоконапорных плотинах и гидроэлектростанциях, атомных станциях. Технологии по предотвращению террористических угроз при эксплуатации производственных и энергетических опасных объектов.	<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработка на основе новых научных представлений, приборной базы и программных продуктов нового поколения. <p>Программные продукты для оценки и прогнозирования уровня обеспечения требований безопасности и рисков возникновения аварий и катастроф при проектировании, эксплуатации и реконструкции производственных и энергетических опасных объектов.</p> <p>Оборудование и системы предупреждения и защиты от взрывов и пожаров на производственных и энергетических опасных объектах.</p> <p>Образцы оборудования и систем обеспечения безопасности энергетических опасных объектов, в т. ч. высоконапорных плотин и гидроэлектростанций, атомных станций.</p> <p>Оборудование и средства по обеспечению требований экологической безопасности при проектировании, эксплуатации и реконструкции производственных и энергетических опасных объектов.</p> <p>Оборудование и системы, позволяющие снизить возможные негативные последствия при возникновении аварий на производственных и энергетических опасных объектах, в т. ч. химических и нефтехимических производствах, горных предприятиях, высоконапорных плотинах и гидроэлектростанциях.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработка на основе новых научных представлений, приборной базы и математических моделей. <p>Оборудование и системы по предотвращению террористических угроз при эксплуатации производственных и энергетических опасных объектов.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – предотвращение террористических угроз при эксплуатации производственных и энергетических опасных объектов; – снижение возможных негативных последствий при террористических актах.
51.	Разработка комплексной системы защиты от террористических угроз при эксплуатации производственных и энергетических опасных объектов. Предотвращение террористических угроз.		
52.	Регулирование нормативно-правового обеспечения безопасности промышленных и энергетических объектов.		
Подраздел 06.02.07 «Технологии управления экологическими рисками при освоении морских нефтегазовых месторождений на акваториях, в т. ч. в покрытых льдом районах»			
53.	Оценка экологического риска нефтегазодобычи в Арктике (экологический риск-анализ).	Технологии создания эффективных типов нефтеперекачивающих устройств для низких темпера-	2018 г. Патрульное судно ледового класса для экологического и тех-

54.	Управление экологическими рисками в Арктике (экологический риск-менеджмент).	тур и систем для извлечения нефтяной эмульсии в холодной среде.	нологического контроля инфраструктуры подводных нефтегазодобывающих и транспортирующих систем на арктическом шельфе (с учетом опыта НПО "Гранит" по эксплуатации в Российской Прибалтике экопатрульного судна "Акватория-1").
55.	Разработка критериев приемлемости рисков.	Технологии подбора эффективных быстродействующих диспергентов и эмульгаторов для удаления нефтяных разливов в Арктических водах.	Основными характеристиками являются:
56.	Разработка судового обеспечения экологического и производственно-технологического мониторинга и контроля инфраструктуры нефтегазодобычи на шельфе арктических морей	Технологии создания устройств перемешивания, усиливающих результат рассеивания.	Наличие следующих видов оборудования:
57.	Разработка автоматизированной системы контроля территорий, акваторий и воздушного пространства для охраны важных объектов инфраструктуры нефтегазопромыслов.	Технологии разработки способов по снижению вредного воздействия дыма на окружающую среду при сжигании на месте (добавки ферроценов, органометаллических составов для удаления частиц сажи). Технологии использования лазерных инсинераторов. Технологии разработки комбинированных методов борьбы с разливами. Технологии подбора природных процессов по борьбе с нефтяными разливами, включая внесение биологически разлагающих бактерий и/или питательных сред для ускорения роста бактерий	– буксируемая система контроля параметров водной среды на глубинах до 45 м с погружными датчиками и непрерывным отбором и подачей на борт судна проб воды; – система контроля параметров водной среды в поверхностном слое на глубинах до 2 м, аналогичная по назначению и составу буксируемой системе; – система ультразвукового зондирования толщи воды для обнаружения инородных включений; – телеуправляемый подводный аппарат для осмотровых работ и передачи видеоизображения на борт судна; – аппаратура радиолокации надводной обстановки по курсу движения судна; – устройство отбора проб воды из придонного слоя при стоянке судна; – система отбора проб донных отложений при стоянке судна; – система контроля уровня удельной радиоактивности в поверхностном слое воды, отобранных пробах донных отложений и мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в приповерхностном слое воздуха; – аппаратура дистанционного лоцирования водной поверхности для обнаружения пленок нефтепродуктов; – гидрохимическая лаборатория для экспресс-анализа в проточном режиме содержания основных загрязняющих веществ в непрерывно подаваемых на борт судна пробах воды; – вычислительный центр, обеспечивающий обработку, документирование и хранение поступающей информации, подготовку электронных карт с индикацией маршрута движения судна, отметок о наличии загрязняющих веществ и точек отбора проб, оформление итоговых документов о результатах патрулирования, а также подготовку информации для формирования банка данных; – геоинформационная система (ГИС). 2018-2020 гг. Транспортное средство Экраноплан «ОРИОН-20МЧС-Э».

		<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – многофункциональность (мониторинг газо- и нефтепроводов, продуктопроводов, установка боновых заграждений при ликвидации разливов нефтепродуктов, химикатов, опасных жидкостей, решение других экологических задач); – складываемое крыло (подъемные консоли крыла); – задний аппаратный вход; – открытая архитектура и модульный принцип комплектования бортового оборудования; – загрузка универсальными транспортными контейнерами; – реализация амфибийных режимов. <p>2020 г.</p> <p>Подводные исследовательские аппараты.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проведение батиметрической съемки участка морского дна больших площадях (50 кв. км); – разработка гидролокационной съемки поверхности морского дна и акустического профилирования грунта; – осуществление маршрутной фотосъемки отдельных участков морского дна; – измерение температуры и электропроводности морской воды; – обслуживание устьевого оборудования скважин, подводных трубопроводов и других производственных объектов; – выбор мест размещения погружных платформ, плавучих нефтехранилищ, для геомеханического мониторинга и контроля состояния инженерных сооружений. <p>2030 г.</p> <p>Автоматизированная система контроля территорий, акваторий и воздушного пространства для охраны важных объектов инфраструктуры нефтегазопромыслов.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечение гарантированного автоматизированного обнаружения, классификации, определения координат и параметров движения объектов-нарушителей на водной и земной поверхности, в прилегающем к ним воздушном пространстве и под водой, днем и ночью в любых погодных условиях на расстояниях, обеспечивающих своевременное применение сил и средств защиты охраняемого объекта для предотвращения нанесения ему ущерба со стороны объекта-нарушителя.
--	--	---

			Объединенная система охранной, промышленной и экологической безопасности, с использованием датчиками единых коммутационных шлейфов с выводом на общий пульт (ситуационный экран) и замыканием на общую экспертную полуавтоматическую систему принятия решений.
Подраздел 06.02.08 «Технологии создания и актуализации кадастров территорий и акваторий с наибольшим уровнем экологического риска»			
58.	Разработка и внедрение экологических баз данных и информационно-аналитических систем при решении задач создания и актуализации кадастров территорий и акваторий с наибольшим уровнем экологического риска.	Технологии разработки экологической базы данных и информационно-аналитической системы и системы поддержки при решении задач создания и актуализации кадастров территорий и акваторий с наибольшим уровнем экологического риска.	2013-2025 гг. Экологическая база данных и информационно-аналитическая система, используемые при решении задач создания и актуализации кадастров территорий и акваторий с наибольшим уровнем экологического риска.
59.	Создание моделей долгосрочного прогнозирования уровня экологического состояния территорий и акваторий с наибольшим уровнем экологического риска на основе кадастров.	Технологии модернизации используемых научных принципов и методических подходов к геодезической и картографической оценке территорий и акваторий	Автоматизированные системы обеспечения экологической безопасности территорий и акваторий. Актуализированные системы комплексных территориальных кадастров природных ресурсов и объектов.
60.	Разработка и актуализация кадастров особо охраняемых природных территорий на основе научно-исследовательских, проектно-испытательских и инвентаризационных материалов, результатов специальных обследований, данных мониторинга.	Технологии, средства и продукты оценки и прогнозирования экологических рисков территорий и акваторий. Технологии разработки и актуализации системы комплексных территориальных кадастров природных ресурсов и объектов	Методики оценки и прогнозирования экологических рисков изменения состояния территориально-акваториального пространства населенных мест с использованием кадастров. Кадастры территорий и акваторий с наибольшим уровнем экологического риска с использованием космических систем, в том числе систем спутникового позиционирования.
61.	Обеспечение требований по снижению экологического риска и повышению экологической безопасности при проектировании, эксплуатации и реконструкции объектов на основе использования данных, представленных в кадастрах территорий и акваторий.	Технологии оценки и прогнозирования изменения состояния территориально-акваториального пространства населенных мест с использованием кадастров.	Технические средства по обеспечению требований по снижению экологического риска и повышению экологической безопасности при проектировании, эксплуатации и реконструкции объектов на основе кадастров территорий и акваторий. Теоретические методики, позволяющие снизить уровень экологического риска на территориях и акваториях с опасными объектами.
62.	Актуализация и совершенствование законодательных, нормативно-правовых и методических документов по вопросам разработки и актуализации кадастров территорий и акваторий с наибольшим уровнем экологического риска.	Технологии создания и актуализации кадастров территорий и акваторий с наибольшим уровнем экологического риска с использованием космических систем, в том числе систем спутникового позиционирования. Технологии по обеспечению требований по снижению экологического риска и повышению экологической безопасности при проектировании, эксплуатации и реконструкции объектов на основе использования данных, представленных в кадастрах территорий и акваторий. Технологии актуализации кадастра особо охраняемых природных территорий на основе науч-	2026-2030 гг. Актуализированные кадастры особо охраняемых природных территорий.

		но-исследовательских, проектно-исследовательских и инвентаризационных материалов, результатов специальных обследований, данных мониторинга.	
Подраздел 06.02.09 «Технологии и системы предупреждения трансграничного негативного воздействия на окружающую среду»			
63.	Разработка технологий и систем масштабного экологического мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды.	Технология трансграничного мониторинга и прогнозирования окружающей среды. Технология управления состоянием окружающей среды на трансграничных территориях.	2025 г. Карта экологических опасностей на трансграничных территориях с возможностью прогноза состояния окружающей среды. Основные характеристики: – содержание данных о критических значениях гидрометеорологических параметров (ветра, дождя, снега, тумана, заморозков) и о пожароопасности; – обработка данные о состоянии водных объектов (сила ветра, высота волн, сплоченность ледяного покрова, температура поверхности морей и океанов, уровень воды в водоемах, наполняемость водохранилищ, содержание загрязняющих веществ); – рассмотрение данных о состоянии атмосферы, включая концентрацию вредных примесей (аэрозолей и газов – оксид углерода, диоксид углерода, метан, диоксида серы и азота, фреоны, тропосферный озон); – разработка данных о радиоактивном загрязнении биосферы. 2030 г. Дополнение карты с новыми данными (о состоянии почв на трансграничных территориях, содержания в почвах загрязняющих веществ, об уровне антропогенного шума, вибраций и электромагнитных воздействиях на трансграничных территориях. Система управления состоянием окружающей среды на трансграничных территориях. Основные характеристики: – возможность идентификации экологических аспектов и оценка связанных с ними воздействий на окружающую среду; – использование модели управления состоянием окружающей среды на трансграничных территориях, основанной на внутренних критериях экологической эффективности системы и целевых показателях; – схемы принятия решения на основе современных систем мониторинга и прогнозирования состояния окружающей сре-
64.	Создание технологий и систем управления состоянием окружающей среды на трансграничных территориях.		
65.	Развитие технологий и систем масштабного экологического мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды.		
66.	Изучение технологий и систем управления состоянием окружающей среды на трансграничных территориях.		

			ды; – использование схем управления выполнением решения и схем выполнения решений по управлению состоянием окружающей среды на трансграничных территориях. Комплексная, многофакторная программа управления состоянием окружающей среды на трансграничных территориях, интеграция системы управления окружающей средой с элементами системы международного административного управления.
Раздел 06.03.00 «Технологии изучения недр, поиска, разведки и комплексного освоения минеральных и углеводородных ресурсов»			
Подраздел 06.03.01 «Исследования в области поисково-разведочных работ, в т. ч. в новых районах добычи, удовлетворяющих экономическим и экологическим требованиям, разработка геофизических методов разведки нефти и газа в нетрадиционных геологических условиях, оценка продуктивности нефтеносных пластов, методов и методик поиска зон возможного рудопроявления»			
67.	Создание умных производственных комплексов по добыче, переработке нефти и газа и продуктов нефтехимического производства с высокой добавленной стоимостью.	Умная технология заканчивания нагнетательной и добывающей нефтегазовых скважин. Технология строительства умных нефтегазовых скважин 1-го и 2-го поколений скважин.	2017 г. Оптоволоконные сенсоры на брэгговских решетках для измерения давления и температуры для нефтегазовых и редкоземельных скважин.
68.	Разработка «умных» производственных комплексов по добыче, переработке нефти и газа, продуктов нефтехимического производства и минерального сырья, в том числе редкоземельных металлов, включая рений на месторождениях острова Итуруп.	Технология строительства умных редкоземельных скважин 1-го и 2-го поколений скважин.	2020 г. Оптоволоконные сенсоры на брэгговских решетках для измерения дебита многофазной продукции для нефтегазовых и редкоземельных скважин. 2025-2030 гг. Распределенные оптоволоконные сенсоры для измерения давления, температуры и дебита многофазной продукции для нефтегазовых и редкоземельных скважин. Основные характеристики: – реализация концепции «умного месторождения» обеспечит возможность применения безлюдных технологий нефтегазодобычи, что особенно актуально для месторождений Восточной Сибири, Севера, и Арктической зоны России; – возможность передачи больших объемов геологических данных с высокой скоростью и получения данных по всей глубине скважины.
69.	Развитие конструкций умных поисково-разведочных и разведочно-эксплуатационных скважин с большой горизонтальной протяженностью (до 10-12 км) для вскрытия морских залежей углеводородов с берега.		
70.	Создание оптоволоконных решеточных систем мониторинга, вскрытия, освоения и разработки морских месторождений углеводородов Кунаширской и Итурупской зон осадконакопления Срединно-Курильского морского нефтегазосносного района.		
71.	Разработка оптоволоконных решеточных систем мониторинга, вскрытия, освоения и разработки морских месторождений углеводородов Кунаширской и Итурупской зон осадконакопления		

	ления Срединно-Курильского морского нефтегазоносного района.		
72.	Построение программно-аппаратной платформы (инструментальной среды) для моделирования, исследования и проектирования умных производственных комплексов по освоению месторождений углеводородов и/или минерального сырья, а также выполнение конкретных заказных работ на стадиях PFS, BFS/ТЭО и ТП.		
Подраздел 06.03.02 «Методы увеличения нефтеотдачи, включая направленное изменение коллекторских свойств пластов, позволяющее увеличить коэффициент извлечения углеводородного сырья, в т. ч. на истощенных месторождениях и месторождениях низконапорного газа»			
73.	Оценка распределения остаточных запасов нефти и газа на истощенных месторождениях в старых нефтегазоносных регионах.	Умная гидрохимическая технологии для увеличения и/или повышения нефтеотдачи ("Наноионное заводнение") на высокопродуктивных зонах, низко- и среднепродуктивных зонах истощенных месторождений.	2020 г. Состав, композиция и последовательность технологических операций по нагнетанию наноионных агентов в истощенные высокопродуктивные зоны нефтяных месторождений.
74.	Анализ нано- и микрофизико-химии остаточной нефти и газа в терригенных и карбонатных типах коллекторов, разработка научных основ нано- и микромеханики доизвлечения остаточной нефти и газа в терригенных и карбонатных типах коллекторов.		2025 г. Состав, композиция и последовательность технологических операций по нагнетанию наноионных агентов в истощенные низко- и среднепродуктивные зоны нефтяных месторождений. Основные характеристики:
75.	Разработка нано- и микро- гидрохимических технологий увеличения и/или повышения нефтеотдачи в терригенных и карбонатных типах коллекторов, включая направленное изменение коллекторских свойств пластов, на месторождениях, находящихся на поздней стадии разработки с развитой инфраструктурой.		Увеличение нефтеотдачи на 15-20% на истощенных месторождениях с развитой инфраструктурой с терригенным типом коллекторов, и на 10-15% с карбонатным типом коллекторов
76.	Создание программно-аппаратной платформы (инструментальной среды) для моделирования, исследования и проектирования умных производственных комплексов по доизучению и доосвоению истощенных месторождений углеводородов.		
Подраздел 06.03.03 «Исследования в области утилизации попутного нефтяного газа»			
77.	Создание теоретических и прикладных основ «умных подземных хранилищ попутного	Технология хранения попутного нефтяного газа в умных и интегрированных подземных	2022 г. Система «умного» подземного хранения попутного нефтяного

	нефтяного газа» в выработанных или находящихся на поздней стадии разработки нефтяных месторождениях	хранилищах с целью его средне- и долгосрочного рационального использования.	газа в выработанных или находящихся на поздней стадии разработки нефтяных месторождениях с терригенным типом коллектора с целью его средне- и долгосрочного рационального использования.
78.	Разработка теоретических и прикладных основ интегрированных подземных хранилищ попутного нефтяного газа ("ИПХ ПНГ") в выработанных или находящихся на поздней стадии разработки нефтяных месторождениях второго поколения.		Основные характеристики: Обеспечение рационального использования ПНГ в районах нефтедобычи, где отсутствует производственная инфраструктура для его переработки.
Подраздел 06.03.04 «Исследования в области получения и использования нетрадиционных источников сырья, в т. ч. углеводородного, включая «тяжелые нефти», газогидраты, сланцевый газ и др.»			
79.	Создание «умного» малого производственного комплекса (УМПК) по добыче геотермального сырья 1-го поколения на островах Кунашир и Итуруп.	Умная технология заканчивания добывающей геотермальной скважины. Технология строительства умной геотермальной скважины 1-го поколения скважины.	2018 г. Оптоволоконный сенсор на брэгговских решетках для измерения давления и температуры в геотермальных скважинах.
80.	Развитие «умного» малого производственного комплекса (УМПК) по добыче геотермального сырья 1-го поколения на островах Курильской гряды и полуострова Камчатки.		Основные характеристики: – возможность добычи редких элементов (рений, индий, германий, золото и др.), содержащихся в геотермальных источниках. 2020-2024 гг. Добычной комплекс, состоящий из 200 «умных» геотермальных скважин на островах Курильской гряды и полуострова Камчатки.
Подраздел 06.03.06 «Технологии эффективной переработки твердых полезных ископаемых, включая энергосберегающую комплексную переработку труднообогатимого природного и техногенного минерального сырья с высокой степенью концентрации минеральных комплексов»			
81.	Развитие физических и физико-химических методов и методологии прогнозной минералого-технологической оценки труднообогатимого природного и техногенного минерального сырья.	Циклично-поточные технологии в сочетании с взрывной отбойкой. Технологии стадийного дробления и измельчения. Технологии рудного полусамозмельчения с предварительным дроблением или додразбиванием в конусных дробилках и валках высокого давления.	2014 г. Исследовательские модели разрушения горных пород и дезинтеграции минеральных комплексов на основе сложных и комбинированных энергетических воздействий.
82.	Создание высокоэффективных энергосберегающих технологий рудоподготовки и селективной дезинтеграции труднообогатимого природного и техногенного минерального сырья.	Технологии тонкого и сверхтонкого дробления.	Основные характеристики: Опытный образец укрупненного экспериментального модульного стенда по воздействию МЭМИ на минеральное сырье в непрерывном режиме с производительностью более 1 т/ч и его апробация применительно к процессам дезинтеграции и вскрытия минеральных комплексов при обогащении сульфидных руд и промпродуктов.
83.	Разработка новых экологически безопасных технологических процессов комплексной переработки труднообогатимого природного и техногенного минерального сырья.	Технологии магнитно-импульсной обработки. Технология обработки мощными электромагнитными наносекундными импульсами.	2015 г.

	ногенного минерального сырья на основе комбинирования эффективных методов обогащения с пиро- и гидрометаллургическими методами.	Технология плазменной обработки. Технология радиометрической сепарации руд. Экспрессная минералого-технологическая оценка труднообогатимого минерального сырья с использованием автоматического оптико-геометрического анализа изображений.	Образцы оборудования для испытания метода изучения влияния элементного и фазового состава геоматериалов, морфологических особенностей их поверхности на характер сорбции флотационных реагентов. Основные характеристики: – более эффективные режимы оптической, электронной и сканирующей зондовой микроскопии при исследовании поверхностных изменений сульфидных минералов в результате окисления и сорбции флотационных реагентов; – оптимальные способы пробоподготовки и параметры микроскопических наблюдений низкоразмерных кислородсодержащих и органических объектов на массивных сульфидных подложках.
84.	Развитие контрастности технологических свойств минералов на основе применения физико-химических и энергетических методов воздействий.	Технологии обогащения минерального сырья сложного вещественного состава с использованием модифицированных реагентов селективного действия для извлечения минералов, содержащих благородные металлы.	Лабораторные образцы установок для исследования процессов направленного изменения состояния и свойств межзеренных контактов в горных породах.
85.	Совершенствование аппаратуры, прежде всего прецизионной, позволяющей расширить сферу минералого-технологических исследований.	Технологии модифицирования поверхности сульфидных минералов методом МЭМИ.	Основные характеристики: – снижение удельного расхода энергии на дезинтеграцию горных пород не менее, чем на 30%; – дезинтеграция горных пород с крепостью по шкале проф. Протодьяконова не менее 10;
86.	Актуализация существующих нормативно-методических документов, разработка и апробация новых методик анализа труднообогатимого природного и техногенного минерального сырья.	Технологии интенсификации процессов подземного, кучного и чанового выщелачивания ценных компонентов из труднообогатимых руд.	– степень сокращения – не менее 5; – непрерывность процесса дезинтеграции;
87.	Интеграция минералого-аналитических и технологических методов исследования.	Комбинированные технологии обогащения руд редких металлов.	– отсутствие вредных воздействий на обслуживающий персонал и окружающую среду.
88.	Развитие процессов дробления и измельчения минерального сырья.	Фторидные технологии переработки минерального сырья.	Лабораторные образцы технологий испытания новых классов флотационных реагентов.
89.	Разработка нетрадиционных энергетических методов дезинтеграции минеральных комплексов.	Химико-электрохимические технологии бесцианидного выщелачивания благородных металлов.	Основные характеристики: – разработка методики получения модифицированных реагентов для извлечения минералов, содержащих благородные металлы;
90.	Повышение эффективности рудоподготовки и дезинтеграции за счет предварительной концентрации полезного компонента.	Технологии сжигания углей с получением продуктов содержащих ценные компоненты.	– апробация методики проведения исследовательских испытаний модифицированных реагентов при обогащении руд благородных металлов;
91.	Разработка новых классов реагентов и исследование их сорбционной и флотационной активности.		– совершенствование технологического регламента на ведение процесса флотации с применением модифицированных реагентов для извлечения благородных металлов при обогащении минерального сырья сложного вещественного состава.
92.	Оценка рациональных приемов получения коллективных концентратов и вскрытия упорных руд пирометаллургическими и гидрометаллургическими методами.		Исследовательские модели электрохимического процесса бесцианидного выщелачивания благородных металлов из золото-
93.	Разработка энергетических методов воздействия для изменения технологических свойств минералов.		
94.	Создание новых методов и способов извлечения ценных компонентов из труднообогатимого сырья.		

			<p>содержащих продуктов. Демонстрационные образцы оборудования, реализующего эффективные методы извлечения ценных компонентов из продуктов сжигания углей. Основные характеристики: – экспериментальное изучение и обоснование методов термообработки углей и технологических особенностей извлечения из них ценных компонентов в условиях варьирования термодинамических режимов; – определение оптимальных условий улавливания благородных и редкоземельных металлов.</p>
Подраздел 06.03.07 «Исследования, направленные на использование (в промышленных масштабах)			отходов добычи и переработки полезных ископаемых»
95.	Разработка технологических процессов извлечения ценных компонентов из отходов добычи и переработки полезных ископаемых.	Технологии интергранулярного разрушения техногенных материалов.	<p>2015 г. Установки для переработки отвальных хвостов обогащения для использования в качестве материала для закладки (лабораторные образцы). Основные характеристики: – разработка методики получения модифицированных реагентов для флотационного извлечения минералов, содержащих благородные металлы, и удаления избыточной серы; – апробация методики проведения исследовательских испытаний реагентных режимов переработки отвальных хвостов обогащения медно-никелевых руд; – технологический регламент на ведение процесса флотации с применением модифицированных реагентов для извлечения благородных металлов и удаления избыточной серы отвальных хвостов обогащения медно-никелевых руд. Установки электрохимической переработки техногенных вод с получением сапонита (лабораторные образцы). Основные характеристики: – извлечение в сгущенный продукт до 82% минералов монтмориллонитовой группы, и получение до 50% осветленного слива с содержанием твердого менее 38 г/дм³; – получение из исходных шламодержащих вод до 76% осветленного слива с содержанием твердого от 1 до 60 г/дм³, а после отстаивания – менее 0,5 г/дм³. При этом сгущенный сапонитсодержащий продукт характеризуется содержанием твердой фазы до 600 г/дм³.</p>
96.	Развитие физико-химических способов обогащения (флотация, электрохимия и т.д.) с химико-металлургическими методами (пиро- и гидрометаллургия, автоклавное выщелачивание, биологическое окисление.)	Технологии идентификации форм нахождения вредных компонентов, определение характера их локализации и возможности миграции в депонирующих средах.	
97.	Создание технологических процессов получения дополнительной готовой продукции из нерудной части отходов добычи и переработки для вторичного использования.	Технологии получения дополнительных видов продукции из лежалых отвалов и текущих хвостов обогащения.	
98.	Разработка стратегии мотивации утилизации отходов добычи и переработки полезных ископаемых.	Технологии выщелачивания отвалов бедных руд на месте их складирования.	
99.	Адаптация процессов и аппаратов обогащения полезных ископаемых к техногенному сырью.	Технологии удаления избыточной серы и извлечения металлов платиновой группы из отвальных хвостов обогащения медно-никелевых руд.	
100.	Оценка химического и фазового состава, технологических свойств полезных компонентов в отходах добычи и переработки полезных ископаемых.	Технологии извлечения металлов из стоков горно-перерабатывающих предприятий	
101.	Разработка высокоэффективных, энергосберегающих методов и оборудования для интергранулярного разрушения и вскрытия тонкодисперсных минеральных комплексов вплоть до микро- и наноразмеров.	Технологии получения удобрений из стоков горных предприятий.	
		Технологии электрохимической переработки техногенных вод алмазодобывающих предприятий с получением дополнительных товарных продуктов. Технологии вовлечения в хозяйственную деятельность горных выработок.	

102.	Извлечение инертных (химически стойких) компонентов из отходов добычи и обогащения руд гравитационными методами, включая пневматические.	<p>Оборудование для эффективного извлечения ценных компонентов из красных шламов (демонстрационные испытания макетов).</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – переработка красных шламов и извлечение из них оксид алюминия, железистой составляющей и редкометалльного концентрата. <p>Гальванокоагуляционная установка переработки техногенных вод (демонстрационные испытания макета).</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – адекватная переработка сезонно-образующихся поликатионных вод с неблагоприятным соотношением концентрации металлов, ураганными значениями сульфатной минерализации (более 30г/дм³ SO₄) и жесткости (более 100 мг экв/дм³) на модульных очистных сооружениях для получения товарных продуктов для цветной металлургии и экологически безопасного очищенного стока на основе гальванокоагуляционных аппаратов с загрузками заданного состава. <p>Установка для эффективного извлечения благородных металлов из арсенипиритных огарков (демонстрационные испытания макета).</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечение извлечения благородных металлов из арсенипиритных огарков с применением тиокарбамидного и кучного выщелачивания, что позволит извлекать в раствор не менее 72,5 % золота; – обезвреживание отходов пирометаллургического производства со снижением миграционной способности мышьяка на 90% и формирование безопасных для окружающей среды искусственных грунтов. <p>Оборудование для переработки техногенных вод с получением солей редких металлов (демонстрационные испытания макета).</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – извлечение из природно-техногенных вод в коллективный продукт до 80 % солей лития, стронция и рубидия, а также калия, натрия и магния и кальция; – снижение за счет извлечения солей щелочных и щелочноземельных металлов минерализацию сбрасываемых карьерных и шахтных вод на 200 г/дм³, минерализацию оборотных вод
103.	Разработка методов выщелачивание отходов добычи и обогащения руд на месте их залегания или складирования.	
104.	Модифицирование технологических свойств полезных компонентов в отходах добычи и переработки (энергетические воздействия, электрохимическая обработка, механоактивация и т.д.).	
105.	Развитие рациональных приемов получения коллективных концентратов и их вскрытия пирометаллургическими и гидрометаллургическими методами.	
106.	Создание новых методик извлечения ценных компонентов из труднообогатимого техногенного сырья.	
107.	Разработка технологий и условий утилизации отходов добычи руд, нерудных полезных ископаемых и углей в строительной индустрии.	
108.	Утилизация хвостов обогащения в составе складочных смесей при добыче полезных ископаемых.	
109.	Переработка и использование техногенного гидроминерального сырья.	
110.	Каталогизация существующих отходов с описанием их полезности и (или) токсичности.	
111.	Создание складов запасов для будущих поколений в горных выработках и полостях.	
112.	Создание экологически пригодных горнопромышленных ландшафтов.	
113.	Подготовка техногенного сырья до кондиционно требуемого в смежных отраслях промыш-	

	ленности.		<p>алмазоперерабатывающих предприятий на 10 г/дм³;</p> <ul style="list-style-type: none"> – получение в селективные концентраты карбонаты и хлориды стронция и рубидия с содержанием геохимических аналогов (кальция и калия) не выше 2 %. <p>Оборудование для использования отходов глубокой переработки угля для производства композиционных строительных материалов (лабораторные образцы).</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработка методики проведения исследовательских испытаний для определения возможности получения новых композиционных составов на основе минеральных и полимерных отходов различного генезиса и состава; – развитие технологии переработки золы от сжигания угля совместно с полимерными отходами и получения на их основе новых композиционных составов для производства отделочных строительных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками; – технологический регламент производства новых строительных материалов на основе минеральных отходов, в том числе лежалых минеральных хвостов обогащения и теплоэнергетики.
Раздел 06.04.00 «Изучение и освоение ресурсов Мирового океана, Арктики и Антарктики»			
Подраздел 06.04.01 «Исследования в области экологически безопасной морской разведки и добычи различных видов минеральных ресурсов в экстремальных природно-климатических условиях Мирового океана, Арктики и Антарктики»			
114.	Разработка экологически безопасных подводных добычных комплексов УВ и МС (углеводородных и минерально-сырьевых) ресурсов в режиме реального времени.	Экологически безопасные подводные технологии добычи углеводородного и минерального сырья в режиме реального времени. Технологии развития экологически безопасных прибрежных кластеров (минитехнохабы) по выпуску продукции из УВ ресурсов с высокой добавленной стоимостью в режиме реального времени (РРВ).	2025 г. Экологически безопасные подводные добычные комплексы углеводородного и минерального сырья в режиме реального времени для условий Арктики. Экологически безопасные прибрежные кластеры (минитехнохабы) по выпуску продукции из УВ и минерального сырья с высокой добавленной стоимостью в РРВ для условий Арктики.
115.	Развитие экологически безопасных прибрежных кластеров (минитехнохабы) по выпуску продукции из УВ и МС (углеводородных и минерально-сырьевых) ресурсов с высокой добавленной стоимостью в Мировом Океане, Арктике и Антарктиде.		<p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – совмещение этапов поиска, разведки, разработки; – разработка безлюдных, полностью автоматизированных технологий добычи, глубокой переработки, транспорта и реализации продукции с высокой добавленной стоимостью; – снижение удельных капитальных и эксплуатационных затрат до уровня континентальных;

			<ul style="list-style-type: none"> – эко-утилизация отходов производства с целью поддержания пластового давления; – экологически безопасная консервация и ликвидация подводных кластеров (технохабов).
Подраздел 06.04.02 «Технологии сейсморазведки на акваториях, покрытых льдом»			
116.	Разработка и обеспечение сейсмических работ при геологоразведке транзитной зоны шельфа.	Технология сейсморазведки с помощью комплексной наземно-донной станции (КНДС), удовлетворяющей экологическим требованиям геологоразведки продуктивных геологических коллекторов и эффективной добычи углеводородов (УВ) в районах транзитных зон морского шельфа, покрытые льдом в Арктике и на Дальнем Востоке	<p>2018 г.</p> <p>Геологоразведочная наземно-донная станция.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – переход на более экономичные способы проведения поисковых работ и разведки месторождений нефти и газа; – повышение производительности в 1.5 – 2 раза; – снижение стоимости морских геофизических работ в 1.5 – 2 раза; – повышение на 15 – 35 % коэффициента удачи бурения скважин. <p>2030 г.</p> <p>Новое поколение сейсмических приборов, устойчивых к низким температурам.</p> <p>Программные средства комплексной обработки данных волнового поля, геохимии и магнитотеллурического зондирования.</p>
117.	Оценка микросейсмического волнового поля, в комплексе с методами геохимии и магнитотеллурическим зондированием.		
Подраздел 06.04.03 «Технологии обеспечения комплексной безопасности работ на континентальном шельфе Российской Федерации, в Арктике и Антарктике, включая технологии мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»			
118.	Развитие комплексной безопасности работ на континентальном шельфе Российской Федерации, включая мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в режиме реального времени.	Экологически безопасные инновационные технологии обеспечения комплексной безопасности, мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера режима реального времени на континентальном шельфе, в Арктике и в Антарктике	<p>2022 г.</p> <p>Интегрированные технические средства обеспечения комплексной безопасности, мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера режима реального времени на континентальном шельфе Российской Федерации, в Арктике и Антарктике.</p> <p>Основные характеристики:</p> <p>Интегрированные технические средства будут включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оптоволоконные подводные (подледные), донные, подземные (водные) сенсоры; – автономные подводные (подледные) промысловые роботы; – пассивные, активные и реактивные наноагенты и бионаноагенты по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в режиме реального времени; – подводные, подледные, донные, скважинные, райзерные и
119.	Разработка экологически безопасных инновационных и наукоемких технологий обеспечения комплексной безопасности работ в Арктике и Антарктике, включая мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в режиме реального времени.		

			<p>трубопроводные роботы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – подводные, подледные, донные, скважинные и промысловые нано- и микро электромеханические системы; – экологически безопасные подводные системы утилизации продуктов загрязнения, отходов производства; – оптоволоконные донные каналы передачи больших объемов промысловых данных (Big Field Data); – оптоволоконные решеточные системы мониторинга в режиме реального времени.
Подраздел 06.04.04 «Исследования в области предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти, в первую очередь в ледовых условиях, включая технологии обнаружения нефти подо льдом»			
120.	Разработка научно-технических основ системы арктического геоэкологического многоуровневого мониторинга разливов нефти.	Технологии и инструментальный базис геоэкологического многоуровневого мониторинга разливов нефти, в том числе в ледовых условиях и подо льдом	<p>2015-2018 гг.</p> <p>Информационно-измерительный комплекс дистанционного обнаружения и мониторинга разливов нефти (РЛС, ИК- камеры, тепловизор, эко-буй и др.), в том числе в ледовых условиях и подо льдом.</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обеспечение обнаружения нефтяной пленки толщиной 0,02 мм при любых условиях видимости, волнении моря до 7 баллов, скорости ветра до 18 м/с на площади в 100 км²; – обеспечение ИК- камерами обнаружения нефтяных пленок толщиной менее 50-150 мкм; – возможный диапазон измеряемых температур для тепловизора от –35 °С до + 50°С, чувствительность по температуре – не хуже 0,01 °С, спектральный диапазон – 8-14 мкм. – размещение комплекса измерительной аппаратуры и его функционирование в различных погодно-климатических условиях.
121.	Создание научно-технических основ арктической системы геоэкологического многоуровневого предупреждения разливов нефти.		
Подраздел 06.04.05 «Технологии комплексного гидрометеорологического и экологического мониторинга опасных природных явлений, в первую очередь ледовой обстановки в Арктике и Антарктике, а также в других районах Мирового океана»			
122.	Разработка методологии выявления антропогенных изменений природных комплексов Арктической зоны России (АЗР).	Технология наблюдений, выполняемых на сети обсерваторий экологической безопасности (ОЭБ). Интенсивная технология поисков месторождений полезных ископаемых.	<p>2017 г.</p> <p>Обсерватория экологической безопасности и опорная сеть (пилотный проект).</p> <p>Основные характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – возможность изменения состава и расположения точек наблюдения, частоты контроля параметров окружающей сре-
123.	Риск-менеджмент транспортных и сырьевых проектов.		
124.	Развитие интерпретационной базы экологиче-		

	ского мониторинга при дистанционном зондировании.		ды и режима обработки данных в зависимости от параметров опасных процессов. – состав Обсерватории: комплекс дистанционных наблюдений, аналитический комплекс, ситуационный центр, синтезирующий центр и наблюдательная региональная опорная сеть мониторинга состояния экологической безопасности в зонах экологического риска и объектов, представляющих угрозу экологической безопасности (горячие точки). Пилотный проект создания ОЭБ на Шпицбергене. 2017-2025 гг. Введение в строй ОЭБ в Архангельске, в Нарьян-Маре и на Новой Земле.
Подраздел 06.04.06 «Технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), включая технологии экологического мониторинга, оценки ресурсов и прогнозирования состояния природной среды Арктической зоны Российской Федерации на базе многоцелевой российской космической системы «Арктика», а также в области создания автоматизированных систем сбора и обработки информации в труднодоступных районах Арктики и Антарктики»			
125.	Развитие средств радиолокационного зондирования космического базирования и технологий обработки радиолокационных данных дистанционного зондирования Земли.	Технология первичной (бортовой) обработки снимков в оптическом и ультрафиолетовом диапазонах Гиперспектральные технологии (соединение спектрального разрешения с высоким пространственным разрешением), включая технологию обработки тепловизионных снимков.	2016 г. Карты деформаций земной поверхности в заданных регионах. 2017 г. Данные о ледовой обстановке и штормовых условиях в заданных регионах.
126.	Развитие оптико-электронных средств космического базирования и технологий обработки данных мультиспектральных наблюдений при дистанционном зондировании Земли.	Технология контроля геодинамического режима земной коры на основе спутниковой радиолокационной интерферометрии.	2020 г. Данные по состоянию атмосферы (определение вертикального распределения температуры и влажности, контроль озонового слоя и радиационного состояния, детектирование облачности) в заданном регионе.
127.	Создание физических и технических основ для создания новых средств наблюдения – оптических систем, одновременно обладающих как достаточно высоким пространственным разрешением, так и высокой частотой наблюдения.	Технология всепогодного мониторинга ледовой обстановки и состояния морской и океанической поверхности, включая детектирование циклонов.	2022 г. Архивы первичных данных для тематической обработки данных ДЗЗ.
128.	Разработка физических и технических основ применения мульти- и гиперспектральных методов дистанционного зондирования в геологии.	Технология высокоточного мониторинга состояния атмосферы (определение вертикального распределения температуры и влажности, контроль озонового слоя и радиационного состояния, детектирование облачности).	Основные характеристики: – представление данных обработки первичных бортовых измерений в абсолютных физических единицах с сопровождением высокоточными данными по временной, орбитальной и географической привязкам с точностью не хуже пространственно-временного разрешения приборов.
129.	Развитие физических и технических основ для создания новых средств наблюдения на базе радиолокационных систем с синтезированной апертурой.	Технология разведки месторождений полезных ископаемых по данным радиолокационного зондирования.	Гиперспектральная аппаратура ДЗЗ воздушного и космического базирования. Новые программные средства обработки данных.
130.	Создание физических и технических основ томографии слабоконтрастных объектов в раз-		Основные характеристики: – расширение диапазона съемки в инфракрасной («тепловой»)

	личных средах.		<p>области бортовой гиперспектральной аппаратуры, оптимизация соотношения пространственного и спектрального разрешения для конкретных тематических задач с обязательным устранением влияния атмосферы, повышение информативности космической съемки в среднем в 30-50 раз;</p> <p>– поэтапное достижение уровня пространственного разрешения сканирующих устройств -до 0,5 м, что естественным образом расширит возможности дистанционного зондирования по оценке состояния все большего количества мелких объектов на земной поверхности вплоть до крон отдельно стоящих деревьев и зданий.</p> <p>2025 г. Данные по положению и составу месторождений полезных ископаемых.</p> <p>Основные характеристики: – высокоточное цифровое представление распределения плотности верхних слоев земной коры в заданных регионах.</p> <p>2030 г. Данные первичных бортовых измерений в виде однородных временных и пространственных рядов характеристик в относительных единицах (индексах), обладающих более устойчивыми, чем исходные спектральные данные, мерительными характеристиками, описывающими наблюдаемые природные объекты и явления.</p> <p>Приборы (видеоспектрополяриметры, 3D-гиперспектрометры, адаптивные видеоспектрометры) с повышенной информативностью (спектральное и пространственное разрешение), обладающие возможностью комплексирования съемочной информации и создания интеллектуальных тематических моделей и баз данных.</p> <p>Данные в виде тектонического дешифрования материалов космического зондирования.</p>
--	----------------	--	--