

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
--	-------------------------------

получение гипополидемических средств и модификаторов биологических реакций на основе вторичных метаболитов продуцентов антибиотиков и продуктов химической трансформации антибиотиков;  
создание штаммов-суперпродуцентов антибиотиков для медицинской промышленности;  
разработка методологии прогнозирования эффективности антибиотиков и оптимальных режимов их дозирования на основе фармакокинетико-фармакодинамического моделирования

#### IX. Науки о Земле

124. Геодинамические закономерности вещественно-структурной эволюции твердых оболочек Земли

разработка моделей формирования ранней земной коры;  
обоснование механизмов ювенильного корообразования и рециклинга коры;  
выявление особенностей формирования раннедокембрийских эклогитсодержащих комплексов;  
создание геодинамических моделей литосферных плит, зон их коллизии и субдукции, определение роли плюмтектонических процессов;  
характеристика суперконтинентальных циклов;  
описание процессов взаимодействия литосферы и астеносферы;  
вещественное моделирование раздела кора/мантия в разных геодинамических обстановках;  
корреляция архейских и палеопротерозойских образований древнейших щитов мира, геодинамические модели их строения и эволюции в сопоставлении с моделями для фанерозоя;  
оценка роли аккреционно-коллизионных процессов в складчатых поясах Евразии;  
геодинамические этапы формирования Евразийского континента в позднем докембрии-палеозое;  
создание тектонических моделей современной и древней литосферы зон перехода континент-океан;  
выявление закономерностей формирования и разрушения арктических и тихоокеанских активных континентальных окраин России;  
построение геодинамических моделей строения Амеразийского бассейна Арктики;  
синтез геолого-геофизической информации и цифровые модели строения шельфа Северного Ледовитого океана, тектоносферы Японо-Охотоморского региона, Амурской плиты, Курило-Камчатского региона и Сахалина;  
тектоническая эволюция Центральной Азии, Альпийско-Гималайского коллизионного пояса в мезозое и кайнозое;  
создание международной геологической карты Азии М 1:5000000, тектонической карты Восточной Азии, тектонических карт Азово-Черноморского региона, отдельных регионов российского сектора шельфа и прилегающих территорий Западной и Восточной Арктики, Международной тектонической карты Циркум-Полярной Арктики М 1:5000000

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>125. Фундаментальные проблемы развития литогенетических, магматических, метаморфических и минералообразующих систем</p>	<p>сопоставление геохимии осадочных бассейнов, развитых на океанической и континентальной коре;  создание атласов глобальных литолого-палеогеографических карт;  характеристика условий осадконакопления в палеозое - мезозое Восточной Арктики;  выяснение особенностей преобразования осадочного покрова под воздействием гидротермальных процессов в срединно-океанических хребтах;  характеристика состава и свойств разных типов органического вещества в палеопротерозойских бассейнах;  обоснование связи особенностей автохтонного органического вещества (керогена) с условиями осадкообразования;  обобщение по магматизму горячих полей мантии (состав, источники, геодинамика);  оценка роли плюмов в формировании и деструкции литосферы;  выяснение особенностей изотопно-геохимической эволюции магматических источников, динамики взаимодействия литосферной и астеносферной мантии океанов и континентов;  создание эволюционной картины флюидно-магматических режимов Земли;  физико-химическое моделирование условий зарождения и эволюции магм;  обоснование петролого-геохимических особенностей и геодинамических обстановок проявления гранитоидного магматизма в океанах, высокомагнезиального магматизма в раннем докембрии, субщелочных и щелочных вулканоплутонических ассоциаций в островодужной, окраинно-континентальной и коллизионных геодинамических обстановках;  характеристика мантийного метасоматоза и процессов генерации щелочных ультраосновных магм, карбонатитов и алмазов;  разработка моделей образования и эволюции мантийных источников магм в развитии подвижных поясов, в эволюции континентальных рифтовых структур;  выяснение особенностей метаморфизма в палеозонах взаимодействия континентальной и океанической литосфер;  флюидно-магматическое взаимодействие коры и верхней мантии Земли;  создание тектоно-термохронологических моделей эволюции метаморфизма орогенных поясов;  решение проблем метаморфизма высокобарических комплексов и сопряженных процессов гранитизации и метасоматоза;  моделирование структурных преобразований тонкодисперсных слоистых силикатов;  исследование новых кристаллических материалов боратов и окси-фтор-боратов;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>126. Периодизация истории Земли, определение длительности и корреляция геологических событий на основе развития методов геохронологии, стратиграфии и палеонтологии</p>	<p>экспериментальное изучение механизмов роста кристаллов алмаза с заданными характеристиками, кристаллов для фотоники и других областей техники, синтез и модификация минералов с заданными оптическими и физико-механическими свойствами;</p> <p>изучение процессов минералообразования в щелочных массивах и кимберлитах;</p> <p>минералого-геохимические исследования крупных уникальных месторождений России;</p> <p>геохимические критерии выделения генетических типов кварца</p> <p>биостратиграфическое обоснование подразделений общей стратиграфической шкалы верхнего протерозоя;</p> <p>создание стратиграфических схем морских и континентальных отложений нового поколения;</p> <p>оценка роли палеобиотических, палеоокеанологических и палеоклиматических процессов в эволюции Земли;</p> <p>характеристика микропалеонтологических ассоциаций в мезозое и кайнозое;</p> <p>схемы расчленения разрезов рифея и венда, реконструирование палеогеографических и палеоэкологических обстановок на рубеже докембрия и фанерозоя;</p> <p>разработка модели эволюции микробиоты в ходе биотических кризисов и уточнение стратиграфических шкал для каменноугольного, пермского, мелового и палеогенового периодов бассейнов Тетиса и Северного Перитетиса;</p> <p>реконструирование климатической истории и зональности в венде, позднем рифее и раннем палеозое;</p> <p>детализация региональных схем расчленения разрезов докембрия, палеозоя, мезозоя и кайнозоя, реконструирование палеогеографических и палеоэкологических обстановок;</p> <p>усовершенствование стратиграфических шкал и результатов корреляции палеогена, неогена и четвертичного периода в разных регионах России;</p> <p>развитие методов изотопной геохронологии (U-Pb, Sm-Nd, Lu-Hf) для оценки и корреляции возраста геологических событий реперных геологических и металло-генетических объектов в России и за рубежом;</p> <p>датирование реперных магматических и метаморфических комплексов докембрийских щитов Евразии;</p> <p>оценки геохронологии, периодизации и продолжительности рудообразующих и сопряженных с ними магматических процессов;</p> <p>выяснение особенностей U-Pb, Sm-Nd, Lu-Hf, 16O-18O изотопных систем и геохимии REE в цирконах;</p> <p>Sr-Nd-Pb-Os систематика Земли</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
127. Динамика и механизмы изменения ландшафтов, климата и биосферы в кайнозое, история четвертичного периода	<p>обоснование важнейших стратиграфических границ четвертичной и неогеновой систем в континентальных и морских отложениях;</p> <p>разработка принципиально новой событийно-календарной стратиграфической схемы для раннего плейстоцена; создание модели корреляционных связей океанско-атмосферных событий с проявлением экстремальных природных процессов на суше;</p> <p>выяснение причин и механизмов палеоклиматических, палеоботанических и палеозоологических кризисов; динамика изменений разнообразия плиоценовых и плейстоценовых млекопитающих Евразии;</p> <p>возрастная, палеогеографическая и палеоклиматическая интерпретации сводного разреза нижне-средне-позднеплейстоценовых отложений;</p> <p>выявление основных закономерностей и механизмов изменения климата Северной Азии в позднем кайнозое при взаимодействии региональных и глобальных причин;</p> <p>характеристика особенностей формирования криолитозоны и ледниковых покровов как результата палеоклиматической ритмики;</p> <p>разработка геохимических, палеомагнитных и биологических критериев распознавания быстрых климатических изменений в различных географических поясах;</p> <p>геологическая и неотектоническая история позднего плейстоцена и голоцена фенноскандии, темпы гляциоизостатического поднятия, основные исторические рубежи формирования палеоландшафтов и изменения климатических режимов территории;</p> <p>реконструкция палеогеографических обстановок ледниковых и межледниковых эпох, роль природного фактора в расселении первобытного человека в Северной Евразии;</p> <p>палеореконструкция климата и динамики ландшафтных границ в голоцене;</p> <p>выяснение закономерностей географического распространения таксонов животных и растений на континентах, в морях и океанах и палеобиогеографическое районирование Северного полушария Земли;</p> <p>использование палеогеографических реконструкций для определения роли климата, рельефа, мерзлоты, течений и циркуляции атмосферы в расселении организмов</p>
128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы	<p>создание 3D математических моделей генерации главного магнитного поля Земли, прогноз реверса полюсов и природных катастроф;</p> <p>разработка математических моделей электромагнитных явлений в полифазных структурах горных пород;</p> <p>оценки современной геодинамики с помощью глобальных навигационных спутниковых систем;</p> <p>мониторинг смещений земной поверхности методами спутниковой радарной интерферометрии;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>построение моделей, предсказывающих в реальном времени экстремальные возрастания уровня радиации в околоземном пространстве;</p> <p>определение профилей плотности, параметров механической добротности и функций крипа мантии Земли по астрометрическим, приливным и сейсмическим данным;</p> <p>создание моделей развития и эволюции основных типов структур Земли на основе комплексной интерпретации геофизических и геологических данных и численного моделирования;</p> <p>количественная оценка вклада корового (радиогенного) и мантийного (гравигенного) теплового потока в общий энергетический баланс континентальной и океанической литосферы;</p> <p>построение математических моделей и алгоритмических систем искусственного интеллекта и распознавания образов для комплексного анализа геолого-геофизических данных;</p> <p>разработка методологии мониторинга инфраструктурных геосистем на основе беспроводных сенсорных сетей;</p> <p>оценки влияния реологической расслоенности и флюидонасыщенности среды на геофизические поля и поведения геоматериалов в условиях воздействия на них электромагнитных полей;</p> <p>палеомагнитные реконструкции для позднего рифея и венда;</p> <p>создание сейсмогеологической модели литосферы и модели электропроводности и глубинного строения древних щитов (Фенноскандия);</p> <p>оценка временных изменений структурно-петрофизических характеристик и напряженно-деформированного состояния геосреды на основе изучения динамики различных геофизических полей;</p> <p>реконструкция послепалеозойской геотермической эволюции Урала;</p> <p>построение современных комплексных геолого-геофизических моделей строения литосферы Восточной окраины азиатского континента и его окраинных морей;</p> <p>получение экспериментальных данных по гравитационному и магнитному полю Земли, геоэлектрической структуре окраинных морей и их континентальному обрамлению;</p> <p>выяснение механизмов преобразования и взаимодействия физических полей Земли на границе земная кора-атмосфера, оценки корреляционных связей вариаций геофизических полей с лунно-солнечным приливом и барическими вариациями в атмосфере;</p> <p>моделирование геофизических процессов в системе атмосфера-ионосфера</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>129. Закономерности формирования минерального, химического и изотопного состава Земли, космохимия планет и других тел Солнечной системы, возникновение и эволюция биосферы Земли, биогеохимические циклы и геохимическая роль организмов</p>	<p>идентификация астрофизических источников, механизмов и процессов формирования первичного вещества Солнечной системы и его эволюции;  оценки взаимодействия вещества и частиц высоких энергий в экстремальных магнито-гидродинамических условиях коллапса протосолнечного облака и решение вопросов формирования изотопного и элементного состава первичного вещества и тел Солнечной системы;  разработка модели аккреции вещества протопланетного диска, его динамической и тепловой эволюции, образование первичных пылевых сгустков, планетезималей и столкновительного взаимодействия первичных твердых тел;  выявление солнечно-земных связей на длительной временной шкале;  оценка условий формирования и эволюции космического вещества и планетных тел на основании изучения внеземного метеоритного вещества;  теория геохимической дифференциации вещества планет и спутников Солнечной системы;  разработка методики составления глобальных геологических и геохимических карт Венеры и Марса;  исследование спутника Марса с помощью комплекса научной аппаратуры;  исследование Луны на космических аппаратах с помощью комплекса научной аппаратуры в рамках проектов "Луна-Глоб", "Луна-Ресурс";  оценки роли импактных событий в химической дифференциации Земли и других планетных тел, в формировании их внешних оболочек, в плавлении земной мантии, в формировании газовых компонентов и восстановленной атмосферы ранней Земли;  определение геохимических критериев для расшифровки вертикальной зональности мантийной литосферы и для оценки геохронологической последовательности ее формирования;  изотопно-геохимические, петрографо-минералогические и геолого-структурные характеристики продуктов внутриплитного и окраинно-континентального магматизма;  характеристика процессов взаимодействия гидротермальных систем и биосферы Земли;  разработка геохимического базиса решения проблемы происхождения жизни, реконструкция обстановки ранней Земли;  экспериментальное доказательство синтеза и репродуцирования ключевых предбиологических соединений;  раздельный синтез двух углеродсодержащих структурных единиц;  создание общей теории упорядочения биосистем и становления генетического кода;  реконструкция процессов становления в геологической истории основных типов метаболизма клетки</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>130. Рудообразующие процессы, их эволюция в истории Земли, металлогенические эпохи и провинции и их связь с развитием литосферы; условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых</p>	<p>разработка научно-методических основ прогнозирования и поисков скрытого оруденения;          обобщение особенностей формирования рудно-магматических систем: процессы накопления, транспортирования и концентрирования рудных элементов в магматических процессах и образование магматических месторождений;          оценка роли магматизма и металлогенической специализации магм как индикаторов плюм-литосферного взаимодействия;          характеристика редкометалльного магматизма: типы ассоциаций, источники расплавов и механизмы их дифференциации, геологические и геодинамические обстановки формирования;          коровая контаминация как один из факторов разнообразия составов мантийных магм и их рудоносности;          создание исследовательских моделей потенциальной рудоносности и состава мантийных источников ультрамафических и щелочно-ультраосновных магматических систем;          построение исследовательских моделей генерации алмазоносных магм;          характеристика флюидно-магматических систем разных тектонодинамических обстановок и разработка моделей физико-химических условий формирования месторождений стратегических видов минерального сырья;          развитие и углубление фундаментальных основ теории уранового рудообразования;          концепция взаимодействия гидротермально-магматических систем срединно-океанических хребтов;          построение физико-химической модели образования редкометалльных месторождений, Ta, Nb, Li, Sn, W;          оценка запасов и перспективности извлечения редкоземельных элементов и элементов платиновой группы в железо-марганцевых рудах Мирового океана;          медно-никелевое и платиновое оруденение в ультрабазит-базитовых комплексах;          геохимия, минералогия и рудный потенциал щелочного и карбонатитового магматизма;          разработка новых методов извлечения редких и радиоактивных металлов;          выяснение места Cu-Ni (Pt, Pd, Au) сульфидо-образования в истории Земли;          выявление нетрадиционных типов месторождений докембрийских кратонов;          реконструкции рудогенных процессов в архейских зеленокаменных поясах;          создание моделей рудно-магматических систем колчеданного, медно-порфирирового и золоторудного типов;          результаты изучения благороднометалльного оруденения в древних конгломератах, в рифейских и палеозойских черносланцевых формациях;          разработка геолого-генетических моделей формирования и методов анализа благороднометалльных и редкоземельных руд в графитовых сланцах и гнейсах;          характеристика редкоземельного оруденения в вулканогенно-осадочных отложениях угленосных впадин;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
131. Геология месторождений углеводородного сырья, фундаментальные проблемы геологии и геохимии нефти и газа, научные основы формирования сырьевой базы традиционных и нетрадиционных источников углеводородного сырья	<p>физико-химическое моделирование рудогенерирующих процессов; критерии глубинности и источников рудного вещества; прогнозно-поисковые методы выявления новых месторождений алмазов; создание моделей магмо- и рудообразования для высоконатровых и высококалийных внутриплитных рудно-магматических систем</p> <p>совершенствование основ теории нефтидогенеза; характеристика главных нефтегазоносных провинций на территории и акваториях России, выяснение закономерностей размещения месторождений гигантов, разработка теоретических основ и методов количественной оценки перспектив нефтегазоносности; разработка научных основ программы геолого-разведочных работ на период до 2030 - 2040 годов, концепции устойчивого развития нефтегазового комплекса России; прогноз и оценка ресурсов нетрадиционных источников углеводородного сырья; разработка новых эффективных технологий поисков, разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений; типизация и моделирование геодинамических рядов осадочных бассейнов Восточно-Европейской платформы с созданием фундаментальных основ научного сопровождения поисков и разведки полезных ископаемых; обоснование связи цикличности осадочных комплексов с эвстатическими флуктуациями и с тектоническими движениями в осадочных бассейнах различной геодинамической позиции; прогноз нефтегазоносности по комплексу геолого-геохимических показателей на примере осадочных бассейнов России, включая Арктический шельф; характеристика особенностей химического строения и изотопного состава органического вещества пород и нефтей; оценка роли глубинных факторов в формировании нефтегазопроявлений; математическое описание взаимодействия литосферы и мантии на больших глубинах, влияющего на происхождение осадочных бассейнов; решение проблемы крекинга углеводородов в гидротермальных нефтегазовых системах и механизмы ингибирования перекристаллизации материала меловых коллекторов нефти</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>132. Комплексное освоение и сохранение недр Земли, инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья</p>	<p>разработка научных основ ресурсосбережения и сохранения недр Земли при комплексном освоении, длительной, эффективной эксплуатации;</p> <p>обоснование функционирования горнотехнических систем с полным циклом комплексного освоения месторождений полезных ископаемых;</p> <p>научное обоснование фундаментального базиса создания энергосберегающих геотехнологий;</p> <p>разработка теоретических основ построения инновационных геотехнологических кластеров освоения месторождений - "Интеллектуальное горное предприятие";</p> <p>выявление закономерностей массопереноса флюидов при техногенном воздействии на массив горных пород для прогнозирования опасных проявлений геомеханических, гидро- и газодинамических процессов;</p> <p>построение моделей интенсификации взрывного разрушения горного массива;</p> <p>создание геофизических систем контроля состояния техногенно изменяемого массива горных пород и объектов подземного пространства мегаполисов;</p> <p>создание модели взаимодействия природных и технических систем в районах интенсивного и масштабного комплексного освоения недр;</p> <p>обоснование механизмов селективной дезинтеграции минеральных комплексов и формирования поверхностных нанофаз;</p> <p>разработка научных основ направленного модифицирования физико-химических и технологических свойств минералов и водных систем;</p> <p>разработка методов извлечения тонкодисперсных, микро- и наночастиц цветных и благородных металлов из труднообогатимых руд и нетрадиционного минерального сырья;</p> <p>обоснование экономически сбалансированного комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых;</p> <p>создание научных основ безопасных и эффективных технологий освоения месторождений на больших глубинах и в сложных горно-геологических условиях;</p> <p>методология проектирования подземных комплексов для размещения объектов атомной энергетики, разработка технологий скоростного строительства специальных объектов в скальных массивах с высокой степенью защиты от динамических воздействий;</p> <p>создание инновационных методов наземно-космического геодеформационного мониторинга при разработке месторождений нефти и газа, а также эксплуатации объектов подземного хранения углеводородов;</p> <p>теоретическое и экспериментальное обоснование геотехнологических процессов извлечения цветных металлов из сульфидных руд и техногенного сырья;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>133. Мировой океан (физические, химические и биологические процессы, геология, геодинамика и минеральные ресурсы океанской литосферы и континентальных окраин; роль океана в формировании климата Земли, современные климатические и</p>	<p>разработка экспериментально-теоретических основ нелинейной геомеханики для описания сложных квазистатических и динамических процессов при освоении месторождений полезных ископаемых; технологии и технические средства извлечения метана из угольных пластов; теоретические основы разработки систем безопасности шахт; обоснование нового комплексного метода сейсмо- и электророндирования углеводородного массива горных пород в пределах шахтного поля; создание новых нетрадиционных, ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий, методов и технических средств комплексного освоения месторождений криолитозоны; объяснение генезиса наночастиц благородных металлов в условиях моно- и поликомпонентных месторождений; физико-химическое моделирование процессов бактериально-химического окисления минеральных фаз в биотехнологиях переработки сульфидных руд; создание геотермальных энерготехнологических комплексов промышленного получения водорода, рудного и химического сырья</p> <p>выяснение механизмов формирования и изменчивости полей физических, химических и биологических характеристик вод окраинных морей России и прилегающих океанических бассейнов, история их развития и минеральные ресурсы; характеристика геофизических и геодинамических полей, глубинной структуры окраинных морей и их континентального обрамления; проведение комплексных геолого-геофизических исследований Арктического шельфа России, оценки эволюции субаквальной криолитозоны и уровня Мирового океана; оценки современных и возможных изменений гидрохимического режима морей под влиянием естественных и антропогенных факторов; биостратиграфический анализ океанских отложений, оценка состава и распределения органического и неорганического вещества в океане; разработка моделей океанского рудогенеза и образования метаногидратов, геодинамическое моделирование процессов в литосфере; параметризация процессов взаимодействия атмосферы и океана, формирующих состояние океана и потоки на границах "океан-атмосфера" и "океан-суша";</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
антропогенные изменения океанских природных систем)	создание уточненных сценариев изменения климатообразующих характеристик (уровень моря, термохалинная циркуляция, стратификация, перемешивание) в XXI веке для Мирового океана в целом и морей России; выяснение механизмов формирования и изменчивости биологической продукции в морских экосистемах и оценки уровня биологической продуктивности прибрежных и океанских экосистем
134. Поверхностные и подземные воды суши - ресурсы и качество, процессы формирования, динамика и механизмы природных и антропогенных изменений; стратегия водообеспечения и водопользования страны	<p>моделирование процессов формирования поверхностных и подземных вод в результате взаимодействия "вода-порода" и оценка воздействия техногенных объектов на природные воды;</p> <p>оценка ресурсов и качества поверхностных, подземных и почвенных вод;</p> <p>развитие методов исследований и моделирования процессов гидрологического цикла суши, формирования водных ресурсов и качества вод в крупных речных бассейнах Российской Федерации;</p> <p>создание методов прогнозирования, оценки риска, масштабов и последствий катастрофических процессов природного и техногенного происхождения в водных объектах, создание системы их оперативного мониторинга;</p> <p>выявление закономерностей межгодовых и многолетних изменений стока рек России и мира;</p> <p>развитие теории динамики режима, ресурсов и качества подземных вод, поступающих в озера и другие водные объекты;</p> <p>оценка влияния изменений водного баланса территории на качество вод, водные и наземные экосистемы и здоровье населения в условиях нарастающих климатических и антропогенных воздействий;</p> <p>развитие методологии интегрированного управления водными ресурсами и водохозяйственным комплексом России в условиях нестационарности и неопределенности природных, социально-экономических и экологических факторов;</p> <p>создание технологии восстановления природных водоемов, подверженных антропогенному и техногенному воздействию;</p> <p>обоснование инновационной стратегии охраны водных объектов;</p> <p>прогноз продуктивности наземных и водных экосистем, практические рекомендации по адаптации населения к экстремальным природным явлениям и меняющемуся климату</p>
135. Физические и химические процессы в атмосфере, включая ионосферу и магнитосферу Земли, криосфере и на	<p>решение фундаментальных проблем анализа и прогноза состояния климатической системы Земли, совершенствование моделей климата;</p> <p>оценка современного состояния атмосферы в Российской Федерации и выявление трендов базовых компонентов ее состава;</p> <p>уточнение механизмов и масштабов выброса метана в атмосферу;</p> <p>количественные оценки цикла углерода, включая углекислый газ и метан как основные климатообразующие факторы;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>поверхности Земли, механизмы формирования и современные изменения климата, ландшафтов, оледенения и многолетнемерзлых грунтов</p>	<p>усовершенствование моделей взаимодействия атмосферы с океаном, сушей и вечной мерзлотой с учетом влияния парниковых газов, аэрозолей, облачности и других климатообразующих факторов;          выяснение механизмов влияния гелиосферных, геосферных и космических факторов на верхнюю атмосферу, стратосферно-тропосферный обмен и стратосферный озоновый слой;          моделирование инициирования и динамики грозового облака;          анализ электрических процессов в средней атмосфере и распространения электромагнитных импульсов молний в магнитном поле Земли;          совершенствование экспериментальных и аналитических методов исследований и моделирования гидрологических, гидрогеологических, гидрофизических, гидродинамических процессов на поверхности Земли и в криосфере;          уточнение моделей взаимодействия многолетнемерзлых горных пород и инженерных сооружений, прогноз возникновения опасных криогенных процессов;          создание теории геоморфологических систем и антропогенная геоморфология, разработка математических моделей эволюции склонов, новые эколого-геоморфологические карты;          выявление климатически обусловленных изменений почв;          факторы формирования сезонно-талого слоя многолетней мерзлоты и его изменчивость;          оценка состояния, структуры, криогенных ресурсов и тенденций развития криолитозоны России, включая Арктику и Субарктику;          динамика углерода в системе "мерзлота-почва-атмосфера";          создание современной модели криолитозоны;          оценки современного состояния и текущих изменений внутреннего гидротермического режима ледников, с выделением данных по эталонным ледникам</p>
<p>136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий</p>	<p>разработка методов прогноза и предотвращения катастрофических явлений при техногенном преобразовании недр;          создание системы комплексного геомониторинга для снижения рисков и предотвращения природных и техногенных катастроф при освоении месторождений твердых полезных ископаемых;          исследование природных и техногенных загрязнителей в различных ландшафтных условиях, геологических обстановках и техногенных процессах;          разработка базисных основ обращения с отработанными радиоактивными материалами, решение проблем воздействия радиоактивности на среду обитания человека и изоляции радиоактивных материалов от биосферы;          создание новых высокоустойчивых материалов - матриц для изоляции радиоактивных отходов ядерного топливного цикла;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
	<p>изучение новейшего вулканизма и проведение районирования территории России и пограничных с ней областей в отношении сейсмо-вулканической опасности, наземный и космический мониторинг активных вулканов для минимизации негативных последствий;</p> <p>разработка методологии и технологии прогноза сильных землетрясений и сопутствующих им явлений (цунами, оползни, лавины) и реконструкции долговременного сейсмического режима, космические и наземные технологии обнаружения и мониторинга предвестников землетрясений;</p> <p>построение нового поколения нормативных карт сейсмического районирования территории Российской Федерации;</p> <p>характеристика геологических опасностей на ложе, склонах и шельфах Мирового океана;</p> <p>создание теории управления рисками и развитие методов снижения рисков;</p> <p>создание междисциплинарной базы геолого-геофизических данных для построения геодинамических моделей глубинного строения регионов природных катастроф;</p> <p>методы обработки данных сетей наблюдений GPS и спутниковой интерферометрии для определения сейсмических и пост-сейсмических деформаций;</p> <p>обоснование и развертывание системы радонового и геотермического скважинного мониторинга в сейсмоактивных районах;</p> <p>разработка деформационного метода определения степени цунамигенности землетрясений, карты цунамириска;</p> <p>построение модели снежной лавины и грязекаменного селя, как хаотических самоорганизующихся систем;</p> <p>обоснование методов управления горным давлением при освоении месторождений твердых полезных ископаемых;</p> <p>решение задач геодинамической безопасности объектов добычи нефти и газа;</p> <p>моделирование негативных последствий климатических изменений и возможных экологических катастроф природного и техногенного характера для наземных экосистем разных типов;</p> <p>прогноз развития опасных криогенных процессов в условиях глобального изменения климата;</p> <p>рассмотрение естественных и антропогенных причин возникновения вредоносных и токсичных аномальных цветений в морях и океанах, катастрофические последствия воздействия видов-вселенцев на морские экосистемы;</p> <p>создание моделей для прогнозирования опасных гидрологических, гидрохимических, экологических процессов, оценки их риска и масштабов, разработка превентивных мер по смягчению негативных последствий;</p> <p>разработка теории геоморфологических опасностей, методов их картографирования, моделей взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
137. Эволюция окружающей среды и климата под воздействием природных и антропогенных факторов, научные основы рационального природопользования и устойчивого развития; территориальная организация хозяйства и общества	<p>оценки последствия возможных столкновений Земли с космическими телами, физико-математические модели подобных катастроф;</p> <p>оценки влияния экстремальных событий на Солнце на процессы в геосферах;</p> <p>экспериментальные исследования ионосферно-атмосферно-литосферных процессов в зонах высокой сейсмической активности;</p> <p>изучение геокриологических природных опасностей при деградации многолетнемерзлых пород</p> <p>выявление закономерностей формирования пространственной структуры и динамики ландшафтов на территории России, геохимические индикаторы природных и антропогенных изменений современного состояния ландшафтов;</p> <p>изучение и прогноз изменения ландшафтов в зоне многолетнемерзлых пород в изменяющихся климатических условиях;</p> <p>методы использования ресурсов холода;</p> <p>геодинамически активные зоны как фактор эволюции природной среды;</p> <p>оценка закономерностей динамики лесных ресурсов и эффективности их использования;</p> <p>разработка методов экодиагностики ландшафтов и теории эолового рельефообразования;</p> <p>анализ антропогенной эволюции почв и ландшафтов и динамики преобразованных ландшафтов в зонах влияния экологически опасных производств на урбанизированных территориях, разработка теории эволюционной географии почв;</p> <p>моделирование и исследование процессов загрязнения в зонах действия различных техногенных и природно-техногенных объектов;</p> <p>разработка методов биогеохимической индикации экологического состояния элементов биосферы, выявления и картографирования биогеохимических провинций, инновации в области биогеохимического мониторинга и выявления особо опасных микроэлементов животных и человека;</p> <p>методы и технологии оценки взаимодействия микроэлементов и радионуклидов в локальных биогеохимических циклах рудных и техногенных аномалий в связи с распространением эндемических заболеваний;</p> <p>оценка роли организмов в аэрогенной миграции химических элементов и геохимическая экология растений;</p> <p>выяснение геохимических особенностей миграции рудных и сопутствующих элементов в почвах, природных водах и биоте;</p> <p>выработка биогеохимических критериев оценки степени загрязнения среды в зонах воздействия предприятий, занимающихся добычей и переработкой полезных ископаемых;</p> <p>современные и ожидаемые климатогенные изменения в окружающей среде и городах страны;</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли,</p>	<p>оценка воздействия изменений климата на социально-экономические показатели развития регионов России; исследования механизмов изменений климата и их последствий для окружающей среды и социально-экономических процессов в России; разработка научных основ формирования экологической политики регионов нового освоения в условиях активизации хозяйственной деятельности; экологическое обоснование условий и инновационных принципов рационального природопользования, обеспечивающих устойчивое развитие новых территорий при освоении недр; обоснование индикаторов и стратегических ресурсов устойчивого развития, природных и социально-экономических показателей оптимизации природопользования; рекомендации по использованию биогеографических данных при планировании сети особо охраняемых природных территорий России; обоснование концепции сдвигов в территориальной организации общества на этапе перехода от индустриального общества к постиндустриальному; разработка схем и типологии инновационного освоения территории; создание методов построения программ сбалансированного развития крупных трансграничных природно-хозяйственных систем в регионах нового освоения; выявление долгосрочных тенденций развития глобальных интеграционных процессов и постиндустриальных трансформаций мирового социально-экономического пространства и их отражение в организации экономики и хозяйства России; исследование геокультурных факторов устойчивого взаимодействия и прогноз развития трансграничных отношений России и Европы</p> <p>разработка методологии и новых высокоточных технологий, инструментальных методов и программно-аппаратных комплексов для исследования водных объектов, приземной атмосферы и океанского дна, земной поверхности и ее вертикальных деформаций; создание новых электромагнитных методов изучения и контроля состояния инженерных объектов и гидротехнических сооружений при техногенных и природных воздействиях; обоснование технологии сейсמודинамического мониторинга строительных объектов на базе современных аппаратно-программных комплексов; разработка экологически безопасных и энергосберегающих геотехнологий освоения природных и техногенных</p>

Направление фундаментальных исследований	Основные ожидаемые результаты
<p>гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии)</p>	<p>месторождений твердых полезных ископаемых; разработка систем геодинамического и экологического мониторинга шельфовых областей с учетом задач нефтегазодобывающих комплексов; методы получения и способы использования новых материалов аналитического назначения, в том числе наноразмерных; создание новых сорбционных и комбинированных методов переработки и очистки природных и техногенных вод; обоснование новых научных подходов в области переработки и получения оксидного ядерного топлива; геоинформационное моделирование распределения радионуклидов на разных масштабных уровнях в различных ландшафтных зонах; создание новых методов и модернизированной сети мониторинга действующих вулканов и вулканических процессов; совершенствование технологии геофизических исследований геологического строения и состояния пород в области взаимодействия "суша-море", включая криолитозону, в Арктике; создание новой информационной и методической основы для региональных гидрологических расчетов и мониторинга колебаний континентального оледенения Земли; разработка новых и усовершенствование существующих методов глубокого бурения на ледниках и анализа ледникового керна; новые оптико-электронные газоаналитические приборы и комплексы для контроля газового состава атмосферы и экологического мониторинга загрязнения воздушной среды локализованными источниками выбросов; разработка геоинженерных методов стабилизации современного климата; новые технологии геоинформационного моделирования геологических объектов, а также природных и антропогенно преобразованных геосистем: геоинформационные системы (ГИС), банки и базы данных для непрерывной геоинформационной диагностики состояния геосистем, процессов природопользования и возникновения опасных природных процессов в различных регионах России; создание программно-информационных средств контроля и исследования окружающей среды на основе обработки аэрокосмических изображений земной поверхности; разработка системы автоматизированной оценки глобальной геомагнитной активности по спутниковым и наземным наблюдениям за магнитным полем Земли в режиме реального времени; совершенствование информационных технологий доступа к информационным ресурсам мировых центров данных по физике твердой Земли и солнечно-земной физике в рамках новой мировой системы данных Международного совета по науке</p>