

# Сведения для экспертного анализа по основной референтной группе 15 «Горные науки, горная инженерия и добыча полезных ископаемых»

**1. Профиль деятельности** согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр:

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг.

## **2. Информация о структурных подразделениях научной организации \***

*Указываются названия подразделений, их научная и (или) техническая специализация. Для подразделений, созданных в период с 2013 по 2015 год, необходимо указать год создания и, при наличии, специальной цели создания (например, в рамках реализации грантов РНФ на проекты вновь создаваемых научных лабораторий; совместная лаборатория с научной или образовательной организацией).*

ИГД СО РАН имеет в своей структуре 25 научных лабораторий, Читинский филиал, Центр коллективного пользования геомеханических, геофизических и геодинамических измерений СО РАН, 9 научно-организационных, 6 административных и 4 инженерно-технических подразделения.

Более подробно структура ИГД СО РАН представлена ниже.

### **НАУЧНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

#### **Лаборатории:**

**1. Механики деформируемого твердого тела и сыпучих сред** (д.ф.-м.н., проф. А.Ф. Ревуженко); **научная специализация:** исследование процессов деформирования геоматериалов с блочной и анизотропной структурой при статических и слабых динамических воздействиях – численное моделирование процессов деформирования структурно-неоднородных геоматериалов с учетом аккумуляции энергии и конечных деформаций; экспериментальное исследование эволюции напряженного состояния в сыпучих средах при статических и слабых динамических воздействиях.

**2. Механики взрыва и разрушения горных пород** (д.ф.-м.н., проф. А.И. Чанышев); **научная специализация:** изучение разрушения горных пород взрывом и ударом; распространение сейсмических волн в блочных породах; механика гидроразрыва пластов горных пород; изучение разрушения горных пород при статическом и динамическом нагружениях (критерии разрушения, определяющие соотношения, простое и сложное нагружения, постановки и методы решения краевых задач, учет первоначальной анизотропии, дилатансии и внутреннего трения); решение технологических задач пластичности и разрушения горных пород (взаимодействие рабочих органов инструментов с массивом горных пород, оптимизационные задачи, учет первоначальной анизотропии).

**3. Горной геофизики** (к.т.н. В.И. Востриков); **научная специализация:** разработка геофизических методов и технических средств диагностики и контроля напряженно-деформированного состояния массивов горных пород; исследование нелинейных геомеханических процессов, механизмов формирования горных ударов и техногенных землетрясений;

**4. Горной информатики** (д.ф.-м.н. Л.А. Назаров); **научная специализация:** разработка методов интегрированного системного анализа геоинформации в задачах определения свойств горных пород, контроля, диагностики и прогнозирования напряженно-деформированного

состояния породных массивов при освоении недр; создание методов моделирования процессов эволюции полей напряжений и деформаций геомеханических объектов различного масштабного уровня при действии природных и техногенных факторов; разработка методов и технических средств диагностики и контроля состояния массива горных пород с использованием данных лабораторных экспериментов и натурных наблюдений.

**5. Механики горных пород** (д.т.н., проф. В.М. Серяков); **научная специализация:** разработка бесконтактных методов неразрушающего контроля деформирования массивов и динамических процессов на основе регистрации в них электромагнитной эмиссии; разработка аналитических методов и технических средств для определения и контроля напряжений в породах.

**6. Диагностики механического состояния массива горных пород** (к.т.н. В.Д. Барышников); **научная специализация:** разработка и совершенствование методических и технических средств определения напряженного состояния и свойств горных пород; экспериментальная апробация комплекса методов и созданных программно-технических средств мониторинга геомеханических процессов при открыто-подземной разработке месторождений и эксплуатации инженерных сооружений; экспериментально-аналитические исследования процессов деформирования геоматериалов в условиях сложного нагружения и инженерных сооружений в условиях естественного взаимодействия с геологической средой и влияния техногенных факторов.

**7. Физических методов воздействия на массив горных пород** (д.т.н. С.В. Сердюков); **научная специализация:** скважинные методы и средства физического воздействия на массив горных пород; мониторинг физических процессов в породном массиве при техногенных воздействиях.

**8. Открытых горных работ** (к.т.н. В.И. Ческидов); **научная специализация:** развитие научных основ ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий открытой разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

**9. Подземной разработки угольных месторождений** (д.т.н. А.А. Ордин); **научная специализация:** развитие научных основ комплексного освоения угольных месторождений Сибири, создание рациональных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий подземной разработки угольных месторождений.

**10. Обогащения полезных ископаемых и технологической экологии** (д.т.н. С.А. Кондратьев); **научная специализация:** разработка и совершенствование теории и методов обогащения полезных ископаемых с целью повышения полноты и комплексности использования минеральных ресурсов; сокращение выбросов загрязняющих веществ и повышение комплексности использования природных ресурсов на горно-металлургических предприятиях.

**11. Физико-технических геотехнологий** (д.т.н., проф. А.А. Еременко); **научная специализация:** разработка научно-методических основ безопасной и эффективной геотехнологии освоения рудных месторождений в условиях изменения геодинамического режима горного массива Алтае-Саянской складчатой области.

**12. Подземной разработки рудных месторождений** (д.т.н. А.П. Тапсиев). **научная специализация:** развитие научных основ и создание ресурсосберегающих малоотходных технологий подземной разработки месторождений, в том числе склонных к горным ударам; воздействие на массив горных пород флюидоразрывом и энергией упругих волн для разгрузки удароопасных рудных залежей.

**13. Механизации горных работ** (д.т.н. В.В. Червов); **научная специализация:** развитие теории генераторов ударных импульсов с упругим клапаном в системе воздухо-распределения и изучение процессов их взаимодействия с грунтовым массивом; исследование процессов погружения в грунт стальных труб различного назначения и специальных стержневых элементов и создание на этой основе высокопроизводительных, экономичных, надежных и безопасных пневматических молотов для горных и стро-ительных предприятий.

14. **Подземной строительной геотехники и геотехнологий** (д.т.н. Б.Б. Данилов); **научная специализация:** исследование процессов внедрения твердых тел в упруго-пластичные среды и создание интенсивных технологий и технических средств для проходки протяженных скважин в породном массиве при выполнении специальных подземных работ.

15. **Прикладной геомеханики** (д.т.н. С.Б. Стажевский); **научная специализация:** исследование напряженно-деформированного состояния сред с дилатансией, трением, сцеплением при статических и динамических нагружениях и при взаимодействии с конструкциями, устройствами и инструментом; исследование устойчивости грунтовых и скальных оснований, способов и средств ее повышения; исследование рабочих процессов импульсных машин и механики их взаимодействия с обрабатываемой средой; исследование процессов геомеханики, геодинамики, геотектоники на различных масштабных уровнях.

16. **Вибротехники** (к.т.н. С.Я. Левенсон); **научная специализация:** развитие теории вибрационных машин с упругим рабочим органом и изучение процессов их взаимодействия с обрабатываемой средой; исследование процессов вибровыпуска и уплотнения сыпучих материалов и создание на этой основе высокоэффективных экологически безопасных вибрационных машин для горных и строительных предприятий.

17. **Силовых электромагнитных импульсных систем** (д.т.н. Б.Ф. Симонов); **научная специализация:** разработка гармонических и импульсных виброисточников для нефтяной и газовой промышленности и сейсморазведки; разработка систем возбуждения турбо и гидрогенераторов с быстродействующими регуляторами и высокой удельной мощностью тиристорных преобразователей

18. **Рудничной аэродинамики** (д.т.н. Н.А. Попов); **научная специализация:** разработка технологических схем и научных основ автоматизации проветривания шахт, рудников и метрополитенов с целью повышения безопасности и снижения энергопотребления на вентиляцию; исследование аэродинамики главных вентиляторных установок с реверсивными и регулируемые на ходу осевыми вентиляторами; разработка научных основ проектирования и модернизации крупных осевых вентиляторов для главного проветривания шахт, рудников и метрополитенов.

19. **Моделирования импульсных систем** (д.т.н. Л.В. Городилов); **научная специализация:** развитие теории, проектирование и создание новых моделей гидроударных систем; разработка математических моделей, методов и программ расчета импульсных систем.

20. **Бурения и технологических импульсных машин** (к.т.н. В.В. Тимонин); **научная специализация:** развитие теории и разработка техники и технологий бурения скважин погружными ударными машинами; исследование процессов энергопреобразования в генераторах ударных импульсов и процессов передачи энергии от рабочего органа к обрабатываемой среде.

21. **Центр коллективного пользования «Геомеханических, геофизических и геодинамических измерений» СО РАН** (к.ф.-м.н. О.М. Усольцева); **научная специализация:** развитие нового комплексного подхода для исследования закономерностей эволюции напряженно-деформированного состояния горных пород, объединяющего деформационно-прочностные макро- и микрохарактеристики, мезо- и микроструктурные свойства с параметрами физических полей различной природы (микросейсмической, электромагнитной эмиссии и температурного), индуцируемыми при деформировании и разрушении геологической среды; развитие научно-методического обеспечения, совершенствование экспериментальной базы и исследование физико-механических свойств образцов горных пород и закономерностей их изменения в процессе их деформирования и разрушения при различных видах силового, деформационного и температурного воздействий в условиях, близких к природным.

**22. Научно-инженерный центр горных машин и геотехнологий** (к.т.н. А.В. Савченко); **научная специализация:** разработка гармонических и импульсных виброисточников для нефтяной и газовой промышленности и сейсморазведки; разработка комплектов оборудования для бестраншейной замены коммуникаций.

**23. Читинский филиал ИГД СО РАН** (д.т.н. А.Г. Секисов); **научная специализация филиала:** обоснование экологически безопасных ресурсосберегающих физико-химических геотехнологий освоения комплексных рудных месторождений и техногенных минеральных образований Забайкальского края.

Лаборатории:

24. Комплексной оценки эффективности использования и сохранения минеральных ресурсов Забайкалья (д.т.н. А.Г. Секисов);

25. Обогащения и комплексного использования минерального сырья (д.т.н., проф. В.П. Мязин);

26. Геологического и геомеханического обеспечения освоения месторождений Забайкальского края (д.г.-м.н., проф. А.И. Трубачёв);

27. Геотехнологий, минералоподготовки и горного машиноведения (д.т.н., доцент Ю.И. Рубцов).

#### **НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Отдел организации научной работы (в том числе Музей Института)

Отдел аспирантуры

Патентно-лицензионный отдел

Отдел информационных технологий

Редакционно-издательский отдел

Редакция журнала «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых» («Journal of Mining Science»)

Редакция журнала «Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук»

Научно-техническая библиотека

#### **АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Канцелярия

Отдел кадров

Планово-экономический отдел

Бухгалтерия

Первый отдел

Юридический отдел

#### **ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Служба главного инженера:

– комплекс «Зеленая горка»;

– отдел главного механика;

– отдел главного энергетика;

– кабинет охраны труда;

– экспериментальные мастерские.

Отдел материально-технического снабжения

Автотранспортный участок

База отдыха «Наука».

В настоящее время в соответствии со Стратегией развития ИГД СО РАН и планом повышения эффективности деятельности ИГД СО РАН на 2016-2018 гг.

(«Дорожная карта ФАНО России») выполняется комплекс мер по оптимизации структуры Института.

В период с 2013 по 2015 гг. в ИГД СО РАН в рамках мероприятий по оптимизации структуры Института и укрупнения лабораторий был упразднен отдел горного породоведения и лаборатория структурного анализа и пробоподготовки с переводом сотрудников в лабораторию горной информатики и Центр коллективного пользования «Геомеханических, геофизических и геодинамических измерений» СО РАН; образована лаборатория механики взрыва и разрушения горных пород путем слияния двух лабораторий (лаб. механики взрыва и лаб. разрушения горных пород), .

Для повышения эффективности работы ИГД СО РАН по реализации результатов фундаментальных и прикладных исследований с целью кардинального расширения применения новых технологий и технических средств в горном деле и подземном строительстве в структуре ИГД СО РАН в 2015 году создан Научно-инженерный центр горных машин и геотехнологий (руководитель – к.т.н. А.В. Савченко). **Целью создания НИЦ** является содействие развитию научных исследований, экспериментальных и опытно-конструкторских работ с выходом на коммерциализацию и внедрение разработок ИГД СО РАН на предприятиях России и за рубежом.

Основными задачами НИЦ являются:

1. Научно-методическое сопровождение доведения разработок научных подразделений ИГД СО РАН до стадий опытно-промышленного производства и внедрения.
2. Проведение опытно-конструкторских работ, лабораторных исследований и натурных испытаний разработанного оборудования и технологий с целью их доработки и дальнейшего совершенствования.
3. Создание на базе НИЦ малых предприятий, обеспечивающих реализацию значимых научных результатов, полученных в ИГД СО РАН, и выведение на рынок новой и (или) модернизированной продукции (оборудование, технологии и др.).
4. Организация взаимодействия с предприятиями-изготовителями по производству инновационной продукции ИГД СО РАН и формирование рынков сбыта.
5. Формирование информационной базы перспективных для внедрения научных результатов и разработок ИГД СО РАН. Оценка масштабов возможного использования результатов исследований, а также экономических, производственных и др. факторов, необходимых для обеспечения социально-экономических эффектов от использования новой продукции.
6. Проведение работ по стандартизации и сертификации продукции и оборудования.

### 3. Научно-исследовательская инфраструктура

*Указывается исследовательская инфраструктура: научное оборудование различного назначения и масштаба, включая научные установки мега-класса, центры коллективного пользования, уникальные научные установки, суперкомпьютеры и т.п. По желанию предоставляется перечень дорогостоящего высокотехнологичного оборудования и (или) описание не более 3 основных научных результатов, полученных с использованием объектов научно-исследовательской инфраструктуры.*

Научно-исследовательская инфраструктура ИГД СО РАН (далее - Инфраструктура) представлена измерительными приборами, стендами для проведения лабораторных исследований, вычислительной техникой на базе персональных компьютеров, комплектов оборудования для проведения натурных экспериментов по определению напряжений в массивах горных пород и геоматериалах. Указанное оборудование распределено по научным лабораториям в соответствии с тематикой их научной деятельности.

**В лаборатории механики деформируемого твердого тела и сыпучих сред** имеются следующие стенды для проведения лабораторных исследований:

- стенд для исследования контактного взаимодействия горных пород;
- стенд для исследования однородного сдвига;
- стенд для исследования слабых динамических воздействий;
- стенд для моделирования полигональных систем трещин;
- стенд для моделирования больших сдвигов;
- стенд для моделирования приливов;
- стенд сложного нагружения.

В 2014 и 2015 годах приобретены коммерческая лицензия на программу NASTRAN для выполнения математического моделирования напряженно-деформированного состояния массивов горных пород методом конечных элементов, 6 и 8-ми ядерные ПЭВМ в количестве 3 штук, сейсмостанция СКАУТ, изготовлены несколько оригинальных скважинных приборов, оснащенных современными прецизионными датчиками.

**В лаборатории диагностики механического состояния массивов горных пород** имеется: *аппаратура для определения напряженно-деформированного состояния массивов горных пород и геоматериалов:*

- УК-«ЭПСИЛОН», реализующий метод параллельных скважин;
- комплект оборудования для реализации метода щелевой разгрузки с использованием оптиковолоконной системы измерения деформаций.

**Оборудование для определения физико-механических свойств:**

- устройство для полевых испытаний механических свойств горных пород;
- автоматизированный комплекс оборудования для определения деформационных и прочностных свойств горных пород в лабораторных условиях;
- молоток Шмидта для определения прочности геоматериалов;
- ультразвуковой прибор УК- 15;
- влагомер;
- пресс BETRIESDRUCK 200 (30т).

**Вспомогательное оборудование:** лазерная рулетка для измерения смещений контура подземных выработок; скважинная телевизионная система для обследования контура скважин, камнерезная машина, станки (токарный, сверлильный, фрезерный).

**Лаборатория механики горных пород** имеет следующее научное оборудование:

лабораторный стенд для исследования параметров ЭМИ, нагрузки и деформаций при одноосном сжатии образцов горных пород;

лабораторный стенд для исследования влияния низкоэнергетических ударов на разрушение образцов;

лабораторный стенд для исследования параметров ЭМИ при запредельном деформировании пород;

лабораторный стенд для исследования напряженности электрического поля вокруг цилиндрического конденсаторного датчика;

приборы для проведения натуральных измерений сигналов ЭМИ: РЭМИ-1, РЭМИ-2, РЭМИ-3, ИЭМИ-1;

зонд для измерения ЭМИ в скважинах;

**В лаборатории горной геофизики** имеются:

- стенд для настройки параметров приемо-передающей аппаратуры СВЧ диапазона волн;
- метрологический стенд;
- пресс ОР-14593.
- двухкоординатный стенд плоского нагружения моделей блочных сред.

**Измерительные комплексы:**

• многоканальный измерительный комплекс PULSE с дополнительным 12-канальным модулем 3053;

- многоканальный комплекс Solartron Metrology;
- георадар SIR-3000 с комплектом антенн и программным обеспечением RADAN 6.6;
- 3D лазерный сканер Leica ScanStation 2;
- тахеометр ТМ-30;
- многоканальные продольные деформометры – 4 комплекта.;

Лаборатория вибротехники имеет в своем составе:

отвалообразователь ДЖЛ 018.00.00.000;

стенд для исследования вибрационного выпуска сыпучих и связных материалов из емкости;

стенд для исследования вибрационного уплотнения дисперсных материалов в замкнутом объеме;

стенд для изучения процесса формирования компакта связного дисперсного материала с армирующими элементами в замкнутом объеме сложной формы;

стенд для исследования статических и динамических характеристик импульсных виброисточников;

стенд для исследования фильтрационных параметров геоблока;

комплект аппаратуры для измерения параметров вибрации и обработки результатов, включающий пьезоэлектрические акселерометры, усилители заряда, аналого-цифровой преобразователь и портативный компьютер;

лазерный виброметр 8338;

стробоскоп 4912 с фотоэлектрическим датчиком ММ 0024;

тахометр ручной оптический ДО-01Р;

измеритель плотности грунта НМР LFG;

плотномер Ковалева;

универсальный анализатор влажности «Эвлас-2М»;

программный комплекс автоматизации экспериментальных и технологических установок АСТест 1.15.1.323 (Pro).

программный комплекс Solid Works 2010 Professional;

программное обеспечение Ansys 14.5 Academic Research (основной держатель – Лаборатория рудничной аэродинамики) для исследования статических и динамических характеристик импульсных виброисточников;

Лаборатории **моделирования импульсных систем, бурения и технологических импульсных устройств, механизации горных работ** имеют следующую научно-исследовательскую инфраструктуру:

лицензионные программы SolidWork 2009 3D-проектирования и PowerGraph 3.0 регистрации и обработки экспериментальных данных;

стенд и методики экспериментальных исследований гидроударных систем;

стенд для экспериментальных исследований пневмоударных систем;

стенд (маятниковый копер) и методики экспериментальных исследований динамики взаимодействия системы «боек-инструмент» с горным массивом;  
стенд для исследования пневматических и гидравлических ударных машин;  
вертикальный стенд для исследования машин ударного действия;  
стенд для исследования напряженного состояния соударяющихся деталей;  
универсальный буровой стенд для испытания и исследования пневматических и гидравлических ударных машин;  
многоканальный измерительный усилитель SPIDER 8 (фирма HBM) с программным обеспечением и датчиками;  
поворотный стенд для исследования мощных ударных машин;  
стенд многоцелевой «грунтовый канал»;

**Вспомогательное оборудование:** станки (токарный - 3, фрезерный - 2, сверлильный - 5, заточной – 2), муфельная печь – 2 шт., маслостанция – 2 шт., станция учета сжатого воздуха, система подземной локации.

Лаборатория прикладной геомеханики имеет следующее оборудование:

стенды для исследования в отраженном и проходящем свете деформированного состояния сыпучих сред;  
комплекты оборудования для установки и испытания анкеров, глубинного уплотнения грунтов и формования набивных свай;

**Лаборатория рудничной аэродинамики** имеет:

измерительный комплекс для исследования температурных полей массива грунта, окружающего сооружения метрополитена (на базе приборов Термодат 25M1-PB/24(12)УВ);  
аэродинамический стенд Компании ООО НЭМЗ «Тайра»;  
программное обеспечение Ansys 14.5 Academic Research для математического моделирования аэродинамических процессов и температурных полей в подземных горных выработках и тоннелях метрополитенов, а также расчетов прочности и надежности основных узлов высоконагруженных шахтных осевых вентиляторов.

Для проведения научных исследований лаборатория обогащения полезных ископаемых и технологической экологии имеет в своем составе следующее оборудование:

**ИК-Фурье спектрометр NICOLET-5700** абсорбционного действия (прибор позволяет определять молекулярный состав жидких, твердых и пастообразных образцов);

**рентгенофлуоресцентный спектрометр ARL. ОПТИМ'Х** (позволяет определять качественный от фтора до урана и количественный элементный состав образца в твердой и жидкой фазе);

**атомно-эмиссионный спектрометр** с индуктивно связанной плазмой IRIS (позволяет определять качественный и количественный элементный состав образца в жидкой фазе за исключением трансурановых элементов и инертных газов);

**камера скоростной записи (1200 кад/с);**

фотоэлектрокалориметр (определение ионного состава раствора);

**Лазерный доплеровский дзета-анемометр «Лад-080»** (определение размеров частиц, их дзета-потенциала)

**Лаборатория подземной разработки угольных месторождений** в своем составе имеет:

стенды для испытания щелеобразователей, гидравлических уплотнений и степени раскрытия стенок инициирующих щелей;

программа «ПРОЗА-3.1» для расчета рациональной производительности очистного забоя по технологическим факторам.

**Читинский филиал ИГД СО РАН** оснащен:

для плавки и купелирования: муфельная электропечь СНОЛ 10/11-В, печь камерная лабораторная ПКЛ-1,2-12;

для фотоэлектрохимической активации растворов и пульп:

источники питания – НУ-3005 D-2; MPS-3005LK; MPS-3020;

облучатели ультрафиолетовые мощностью 125, 240 и 400 Вт.



для определения физических свойств: весы рычажные, весы электронные, сушильный шкаф, песчаная баня;

для определения гранулометрического, микроагрегатного и агрегатного составов: набор сит, установка для определения гранулометрического состава методом пипетки, центрифуга high speed centrifuge – type 310, электронные аналитические весы специального класса – ВЛ-210, ультразвуковая ванна СД-7820А;

для минералогических исследований: микроскопы МПСУ, МПИ, ПОЛАМ.

для аналитических работ: мини-лаборатория «ЭКОТЕСТ-120-ИП(16)», фотометр КФК-3-01, иономер И-160 МИ.

Лаборатории филиала оборудованы вытяжным шкафом, аквадистиллятором ДЭ-4-02-ЭМО, необходимой химической посудой, подведена водопроводная вода и канализация.

**Для геолого-технологического тестирования и технологических исследований разработаны соответствующие методики и изготовлены оригинальные экспериментальные установки: фотоэлектрохимический реактор, установки активационного кучного, кюветного и скважинного выщелачивания, электросорбции металлов, шлюзы со встроенными электрогидроциклонами и магнитоциклонами.**

**стенд для исследования процесса выпуска руды** (использовался для обоснования технологических параметров систем разработки);

**стенд для моделирования процессов разрушения твердых тел пластичными веществами в** (использовался для экспериментов по флюидо-разрыву).

В Инфраструктуру также входит Центр коллективного пользования «Геомеханических, геофизических и геодинамических исследований» СО РАН, который в своем составе имеет:

цифровые приборы для измерения быстропротекающих процессов: 3 осциллографа, 4 аналого-цифровых преобразователя;

электронный сканирующий микроскоп Hitachi - S3400N;

программно-инструментальный комплекс «Минерал С7» на базе оптического микроскопа;

комплекс приборов для подготовки проб к микроскопическим исследованиям;

DEBEN –приборно-программный комплекс для исследования эволюции процесса нагружения образцов под микроскопом

**Стенды, используемые в ЦКП:**

стенд трехосного нагружения для взрывных испытаний,

одноосный стенд для моделирования динамических процессов в блочной среде.

сейсмодатчики: вертикальный СМЗ-КВ, трехосный 3011-3, ВЭГИК (5 шт.);

плоттер (формат А0) – 1;

комплект оборудования для испытаний горных пород:

испытательная машина INSTRON 8802;

температурная камера фирмы INSTRON;

комплект экстензометров фирмы INSTRON;

компьютерный тепловизор модели ТКВр-СВИТ 101;

ультразвуковой прибор Pundit Lab + для измерения скорости продольных и поперечных волн в образцах керна;

автоматизированная система регистрации микроперемещений и микродеформаций спекл-методом ALMEC-TV;

измерительно-вычислительный комплекс «УК-Тензор» для проведения измерительного гидроразрыва.

ИГД СО РАН оснащен вычислительной техникой для проведения теоретических расчетов, математического моделирования напряженно-деформированного состояния массивов горных пород и конструктивных элементов систем разработки, систем тоннельной вентиляции, а также элементов и узлов горных машин.

Кроме того, ИГД СО РАН в своей Инфраструктуре имеет экспериментальный участок «Зеленая горка», который включает в себя производственные помещения, где расположены экспериментальные стенды, а также полигон, на котором проводятся натурные испытания образцов буровой техники и иных разработок ИГД СО РАН.

ИГД СО РАН в своей структуре имеет экспериментальные мастерские, которые обеспечивают изготовление опытных образцов разработок ИГД СО РАН, а также используются для мелкосерийного производства оборудования, созданного на основе разработок Института.

#### **Дорогостоящее высокотехнологичное оборудование:**

- электронный сканирующий микроскоп Hitachi - S3400N;
- испытательная машина INSTRON 8802;
- компьютерный тепловизор модели ТКВр-СВИТ 101;
- многоканальный измерительный комплекс PULSE с дополнительным 12-канальным модулем 3053;
- георадар SIR-3000 с комплектом антенн и программным обеспечением RADAN 6.6;
- 3D лазерный сканер Leica ScanStation 2;

#### **7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона**

*Заполняется при наличии в свободной форме. Указываются проекты, реализуемые в интересах развития соответствующих регионов (с указанием региона и описанием значимости проекта) в период с 2013 по 2015 год*

В период с 2013 по 2015 гг. в ИГД СО РАН выполнялись 2 научных проекта, поддержанные грантами мэрии г. Новосибирска в виде субсидии молодым ученым на проведение научных исследований.

1. Проект №46-13 от 2013 года «Проведение научных исследований по созданию технологий барьерного экранирования подземных строительных сооружений с помощью метода гидроразрыва пласта», руководитель А.В. Патутин. Целью работы являлось создание научно-методических основ эффективной технологии барьерного экранирования при подземном строительстве в сложных гидрогеологических условиях для решения задачи изоляции и перекрытия источников поступления напорных пластовых вод в зону возводимого объекта. Регион выполнения: г. Новосибирск, Новосибирская область.
2. Проект №63-14 от 2014 года «**Разработка методики обнаружения участков нарушения целостности проложенных подземных коммуникаций георадиолокационным методом**», руководитель А.П. Хмелинин. Краткое обоснование актуальности проекта: проблема ремонта и своевременного обслуживания проложенных подземных коммуникаций в настоящее время является актуальной, поскольку значительная часть данных сооружений города эксплуатируются длительное время и требуют замены. Нередки случаи аварийных ситуаций, вызванных порывами водопроводной или тепловой сети. Оперативное определение участков подземных коммуникаций, на которых возникла аварийная ситуация, позволяет в короткие сроки провести ремонтно-восстановительные работы, а, следовательно, снизить простои. Для снижения временных и финансовых затрат на поиск места нарушения целостности водопровода или теплотрасс на фиксированном участке подземной коммуникации предлагается применять метод георадиолокации, реализованный в георадарах. В результате георадарного обследования участка

подземной коммуникации, на котором, предположительно, произошло нарушение целостности, с поверхности земли получают радарограммы – записи зондирующих электромагнитных сигналов, отраженных от неоднородностей, расположенных в грунте. После анализа указанных записей определяют участки, на которых присутствуют отраженные зондирующие сигналы – так называемые оси синфазности – которые могут соответствовать зонам с повышенной влажностью и, таким образом, определяют место, в котором произошло нарушение целостности подземной коммуникации.

Новосибирская область граничит с Кемеровской областью, которая является крупным горнодобывающим регионом России. Как известно, бурения – один из основных технологических процессов горного производства. Бурение скважин в крепких горных породах с применением самоходного бурового оборудования в России решены закупкой импортной продукции. Об этом свидетельствует **перечень** видов продукции приоритетных и критических с точки зрения импортозамещения и национальной безопасности представленный **министерством промышленности и торговли РФ** от 09.02.2015. Доля отечественной продукции в производстве буровых установок – 10%, остальное – импортное оборудование. **Министерством промышленности и торговли РФ** обозначена зависимость от импорта, угроза безопасности государства и угроза технологическому суверенитету РФ по этой позиции.

ИГД СО РАН на протяжении многих лет занимается разработкой буровой техники для нужд горного дела и строительства. В ИГД СО РАН разработаны образцы погружных пневмоударников, обеспечивающие бурение в крепких горных породах; пневмопробойники «Тайфун», предназначенные для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций, широко применяемые в строительстве, в том числе, в г. Новосибирске; кольцевые ударные машины (КУМ), предназначенные для погружения в уплотняемый грунт длинных труб и стержней.

Основным потребителем КУМ являются строительные организации, занимающиеся такими видами работ, как:

- сооружение котлованов, с последующей их подготовкой для ведения строительных работ;
- укрепление откосов автомобильных дорог и насыпей верхнего строения пути железных дорог;
- укрепление фундаментов зданий и сооружений набивными сваями;
- возведение линий электропередач с последующим обязательным их заземлением.

Широкое внедрение разработок ИГД СО РАН в городское хозяйство г. Новосибирска и городов Сибирского региона подтверждается ежегодным заключением хозяйственных договоров на изготовление, обслуживание и поставку пневмопробойников, кольцевых ударных машин и пневмоударников (разработки ИГД СО РАН, защищенные патентами №2400350, №2462575, №2567061, №2012118740/03 использованы при разработке и изготовлении машин ударного

действия, которые были изготовлены и поставлены заказчикам в 2013-2015 гг. по хозяйственным договорам №39-166 от 23.09.2013, № 47-200 от 19 мая 2014г, № 47-210 от 20 августа 2014г., № 47-316 от 09 апреля 2015г, № 37-332 от 27 июля 2015г, № 47-325 от 15 июня 2015г, № 30-329).

Кроме того, на основе разработок ИГД СО РАН выполнена замена водонапорных и водоотводящих коммуникаций бестраншейным способом на объектах МУП «Горводоканал», г. Новосибирск.

В рамках реализации программы реиндустриализации экономики Новосибирской области ИГД СО РАН направил свои предложения в Министерство образования, науки и инновационной политики Новосибирской области для участия в создаваемом «флагманском» проекте «Строительный кластер Новосибирской области».

Кроме того, ИГД СО РАН подписано соглашение о намерениях создания инновационного центра в сфере строительства на территории Новосибирской области совместно с ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», ФГБОУ ВО «СГУПС», ФГБОУ ВО «НГУАДИ», ФГБОУ ВО «СГУГ и Т» при координации Правительства Новосибирской области.

ИГД СО РАН на постоянной основе сотрудничает с горнодобывающими предприятиями Сибири: ОАО "ЕвразРуда", в интересах которой проводятся работы по подготовке методических и технологических документов для обеспечения безопасности и эффективности горных работ. В 2015 году были разработаны Указания по безопасному ведению горных работ на месторождениях Горной Шории, склонных и опасных по горным ударам, которые согласованы с Кемеровским представительством ОАО «ВНИМИ», ООО «ВостНИГРИ», ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», утверждены главным инженером ОАО «ЕвразРуда».

На постоянной основе осуществляется сотрудничество с АК "Алроса" ПАО: институт Якутнипроалмаз, Удачинский ГОК и т.д. В рамках этих работ даются рекомендации по организации систем гидрогеомеханического мониторинга подкарьерных предохранительных целиков на рудниках, которые входят в проектную документацию и проходят государственную экспертизу.

#### **8. Стратегическое развитие научной организации**

*Заполняется при наличии. Указываются долгосрочные партнеры, в том числе из бизнес-структур и университетов, приглашенные ведущие ученые, работающие в том числе в рамках государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых; наличие программы развития организации, наблюдательного и(или) попечительского совета.*

Стратегическое развитие ИГД СО РАН опирается на Программу развития ИГД СО РАН (далее – Программа), утвержденную директором ИГД СО РАН, а также на план мероприятий по повышению деятельности ИГД СО РАН на период 2016-2018 гг.

Основные положения Программы опираются на научный, инновационный, кадровый потенциал, материально-техническую и социальную базу, а также иные возможности, достигнутые институтом к настоящему времени за более чем 70-летний период его существования (с 1944 г.), с опорой на лучшие традиции и основные направления исследований и разработок, заложенные его отцами-основателями (Н.А. Чинакалом,

Т.Ф. Горбачевым) и развитые их выдающимися учениками и последователями (Е.И. Шемякин, М.В. Курленя, А.Д. Костылев, Б.В. Суднишников, Н.Г. Дубынин, В.Н. Опарин и др.) - геомеханическое, геотехнологическое и горностроительное машиноведение.

Цель деятельности Института заключается в формировании научно-технического и технологического базиса Горнодобывающего комплекса Российской Федерации.

Главные принципы реализации Программы заключаются в получении новых знаний, укреплении связей с крупнейшими предприятиями горнодобывающего и строительного комплекса Сибири, совершенствовании кадровой и социальной политики ИГД СО РАН, а также во внедрении результатов научных исследований в реальный сектор экономики страны. Это предполагает:

- преемственность - развитие исследований по трем традиционным научным направлениям, сложившимся в Институте, с момента его основания и доказавшим свою эффективность и жизнеспособность;
- ускорение внедрения результатов научной деятельности в реальный сектор экономики страны;
- укрепление экспериментальной базы для ускорения внедрения результатов научной деятельности в промышленность за счет повышения эффективности работы опытного производства и ЦКП, создания новых экспериментальных и испытательных стендов, полигонов, формирования тематических исследовательских групп, коммерческих предложений и портфеля заказов;
- тесное взаимодействие с выпускающими кафедрами профильных ВУЗов в области подготовки кадрового резерва и его испытание в реальных делах.

Поэтому важным фактором развития должно стать увеличение внебюджетных поступлений за счет активного участия Института в крупнейших отечественных и зарубежных исследовательских и инновационных проектах. Одним из приоритетных направлений деятельности ИГД СО РАН в этой сфере станет участие в реализации стратегически важной для России Программы РАН по освоению Арктической зоны России в таких направлениях, как: (1) технологии освоения стратегически важных месторождений твердых полезных ископаемых (Таймыр, Якутия, Забайкалье (Удокан) и др.), нефти и газа (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий А.О.); (2) создание новых горных и строительных машин для реализации энергосберегающих технологий направленного бурения скважин с целью дегазации угольных пластов, локальной механической выемки богатых руд, подземного скважинного и шахтного выщелачивания высокоценных полезных компонентов и др.; (3) обеспечение промышленной и экологической безопасности в экстремальных природно-климатических условиях Севера.

Для успешного и динамичного развития ИГД СО РАН в современных условиях необходимо решение следующих первоочередных задач:

1. Укрупнение и структурирование ранее выдвинутых проектов и инициатив по формированию программ СО РАН научного и технологического обеспечения социально-экономического развития Кемеровской области, Забайкальского края и других регионов Сибири, а также «Стратегии развития СО РАН до 2025 г.» с целью формирования Сибирского федерального исследовательского и научно-образовательного центра мирового уровня по горным наукам, с обоснованием системообразующих проектов для привлечения необходимых финансовых средств из различных источников.
2. Активизация работы дирекции, руководителей структурных подразделений, ведущих ученых и специалистов по привлечению внебюджетных средств до уровня не менее 50% от общего объема финансирования института.
3. Оптимизация структуры ИГД СО РАН: реорганизация административных и инженерно-технических подразделений с целью повышения эффективности их работы; укрупнение научных лабораторий; повышение общей производительности труда сотрудников ИГД СО РАН.
4. Существенное укрупнение тематики научных исследований при формировании планов научно-исследовательских работ ИГД СО РАН, с ориентацией на внедрение результатов в промышленность.
5. Стимулирование, активная поддержка и создание необходимых условий для эффективной подготовки молодых научных кадров, особенно докторов наук в возрасте до 50 лет, в том числе – за счет развития Горного научно-образовательного центра ИГД СО РАН.
6. Повышение значимости Читинского филиала ИГД СО РАН в качестве «форпоста» горных наук в Забайкалье.
7. Усиление роли Ученого совета ИГД СО РАН в формировании направлений реализации Программы за счет повышения представительности в нем научных подразделений.
8. Развитие опытного производства на основе создания небольших, но с возможностью дальнейшего укрупнения, производств по изготовлению горных и строительных машин, научных приборов и оборудования, с последующей передачей их крупным предприятиям-партнерам.
9. Развитие Научно-инженерного центра горных машин и геотехнологий для эффективного внедрения в промышленность и коммерциализации результатов научной деятельности ИГД СО РАН, в том числе и на основе создания малых инновационных предприятий.
10. Активизация работы Профкома и повышение его роли в инициировании значимых проектов по социальной защите, улучшению жилищных условий и медицинского обслуживания, а также труда и отдыха сотрудников ИГД СО РАН.

В период 2013-2015 гг. и в настоящее время ИГД СО РАН выполняет научные исследования и опытно-конструкторские работы в интересах крупнейших производственных предприятий России – стратегических партнеров ИГД СО РАН: АК «Алроса» (ПАО); ГК «Норильский никель»; ООО «Русал ИТЦ» - дочернее предприятие Объединенной компании «Русал»; Красноярский горно-химический комбинат, входящий в госкорпорацию «Росатом»; Саяно-Шушенская ГЭС, входящая в госкорпорацию «Русгидро»; ОАО ЕвразРуда.

ИГД СО РАН заключены международные договора о научном и научно-техническом сотрудничестве с такими организациями, как Ляонинский технический университет (Китай), Карагандинский государственный технический университет (г. Караганда, Казахстан), выполняется международный научный проект совместно с партнерами из Франции.

Кроме того, в рамках развития Горного научно-образовательного центра, ИГД СО РАН заключены договора о сотрудничестве с ведущими ВУЗами г. Новосибирска: Новосибирский государственный университет, Новосибирский государственный технический университет, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Сибирский государственный университет путей сообщения.

В рамках реализации программы реиндустриализации экономики Новосибирской области ИГД СО РАН направил свои предложения в Министерство образования, науки и инновационной политики Новосибирской области для участия в создаваемом «флагманском» проекте «Строительный кластер Новосибирской области».

Кроме того, ИГД СО РАН подписано соглашение о намерениях создания инновационного центра в сфере строительства на территории Новосибирской области совместно с ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», ФГБОУ ВО «СГУПС», ФГБОУ ВО «НГУАДИ», ФГБОУ ВО «СГУГ и Т» при координации Правительства Новосибирской области.

#### **11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год**

*Заполняется при наличии. Количество зарубежных грантов (с указанием фонда, страны, зарубежного партнер, названия, периода реализации). Кратко указывается вклад научной организации в реализацию международной программы или проекта.*

В период с 2013 по 2015 годы в ИГД СО РАН выполнялись работы по двум международным грантам РФФИ:

1. Название проекта: «Температурно-фильтрационный режим и устойчивость гидротехнических сооружений в условиях вечной мерзлоты», период выполнения: 2014-2015 гг.; руководитель от ИГД СО РАН д.ф.-м. н. Л.А. Назарова; стороны по сотрудничеству: Россия - Кыргызская Республика; иностранные партнеры: Кыргызский государственный технический университет им. И.Р.Раззакова, соруководитель: М.Д. Джаманбаев; грант выполнялся в рамках соглашения между

Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) и Министерством науки и образования Кыргызской Республики.

### **Краткая аннотация проекта**

Обоснование методов оценки устойчивости и определения свойств массивов с многолетнемерзлыми породами, расположенных в регионах с повышенной сейсмичностью, на основе решения прямых и обратных задач геомеханики по данным натурных измерений. Разработанные методы и подходы будут апробированы на реальном объекте – плотине хвостохранилища с отходами вредного производства.

### **Краткое описание полученных результатов проекта/программы**

Разработана и численно реализована физически нелинейная ТНМ модель окрестности защитной дамбы золоторудного месторождения Кумтор (Кыргызская Республика), учитывающая наличие незамерзающего хвостохранилища жидких отходов и многолетнемерзлых пород, а также сезонные колебания температуры от – 25 до +30 С. Проанализирована устойчивость дамбы при функционировании в обычном режиме, при сейсмических воздействиях, а также возникновении нештатной ситуации – разрыва противofильтрационного экрана (ПЭ). С использованием синтетических данных показана разрешимость коэффициентной обратной задачи определения момента возникновения и местоположения повреждения в ПЭ по данным пьезометрических измерений в нескольких наблюдательных скважинах.

2. Название проекта: «Эволюция напряженно-деформированного состояния и поля давления в углепородном массиве при извлечении газа: решение прямых и обратных задач по данным лабораторных экспериментов и натурных наблюдений», период выполнения 2015 – 2017 гг.; руководитель от ИГД СО РАН д.ф.-м. н. Л.А. Назаров; стороны по сотрудничеству: Россия – Франция (Национальный центр научных исследований Франции - CRNS); иностранные партнеры: Universite Paris-Est, Laboratoire Navier (UMR 8205), соруководитель: Matthieu Vandamme. Грант выполнялся в рамках соглашения между Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) и Национальным центром научных исследований Франции (CRNS).

### **Краткая аннотация проекта**

Цель проекта - теоретическое и экспериментальное обоснование методов и подходов для создания геомеханических моделей, адекватно описывающих поведение углепородных массивов при действии факторов различной физической природы. Предусмотрено проведение совместно с зарубежными исполнителями комплекса экспериментальных и теоретических работ с целью синтеза новых уравнений состояния, описывающих деформирование угля при действии механических и сорбционных процессов. Будут выполнены лабораторные исследования структуры, фильтрационно-емкостных, адсорбционных и деформационно-прочностных свойств образцов угля, а также натурные измерения



дебита дегазационных скважин на одной из шахт Кузбасса. Эти данные – основа для построения геомеханических модели исследуемых объектов. Верификация моделей будет проводиться на основе решения соответствующих обратных задач

### **Краткое описание полученных результатов проекта/программы**

2015 год.

Разработана модель и реализующий численно-аналитический алгоритм для описания массопереноса в трещиновато-пористом угольном пласте, сопровождающегося процессами сорбции-десорбции. Сформулирована и исследована на разрешимость обратная задача определения проницаемости угольного пласта и горизонтальной составляющей природного поля напряжений по данным измерения давления в закрытой скважине. Предложена схема измерения, при которой происходит автоматический сброс давления, когда оно достигнет заданного предельного значения. Установлено, что число таких сбросов позволяет среди локальных минимумов целевой функции выявить глобальный, доставляющий решение обратной задачи. Стандартными методами определены фильтрационно-емкостные свойства угля. Разработана установка и определена пористость образцов по аншлифам. Сравнение результатов свидетельствует, что распределение пор можно описать статистически однородной моделью.

#### **12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год \***

*Указываются научные направления исследований, проводимых организацией в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденной Правительством Российской Федерации 3 декабря 2012 г. № 2237-р, (при желании с указанием уникальности научных направлений). Для каждого направления приводится описание не более 3 научных результатов и до 5 статей, монографий или зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности.*

Согласно Уставу, утвержденному приказом ФАНО России от 12.09.2014 №573,

ИГД СО РАН проводит фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования по следующим направлениям:

- геодинамические поля и процессы, вызванные техногенной деятельностью; геомеханика горных пород и их массивов;

- теория разработки месторождений полезных ископаемых и комплексная переработка минерального сырья на основе ресурсо- и энергосберегающих технологий;

- горное и строительное машиноведение.

В рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. (далее – ПФНИ ГАН) в ИГД СО РАН выполняются фундаментальные научные исследования в рамках раздела 8 "Науки о Земле", подраздела 74 "Комплексное освоение и сохранение недр Земли,

инновационные процессы разработки месторождений полезных ископаемых и глубокой переработки минерального сырья".

В 2013-2015 гг. в ИГД СО РАН проводились исследования по трем программам, входящим в подраздел 74 раздела 8 ПФНИ ГАН:

2.1. Программа VIII.74.1 СО РАН **Основы нелинейной геомеханики: физико-механические свойства, экспериментально-теоретические методы, системы мониторинга и прогнозирование техногенных катастрофических событий**, координатор: чл.-к. РАН В.Н. Опарин.

В рамках этой программы выполнялись 4 проекта:

- "Развитие методов и измерительных средств экспериментальной геомеханики: диагностика напряженно-деформированного состояния, контроль нелинейных квазистатических и динамических процессов в массивах горных пород, геомониторинговые системы" (0321-2014-0001), научный руководитель – чл.-к. РАН В.Н. Опарин;

- "Разработка и совершенствование методов и программно-технических средств определения напряженно-деформированного состояния и свойств породных массивов для решения прямых и обратных задач геомеханики с целью информационного обеспечения и построения систем мониторинга при открыто-подземной разработке месторождений" (0321-2014-0002), научный руководитель – д.ф.-м.н. Л.А. Назаров;

- "Математическое и экспериментальное моделирование квазистатического и динамического поведения блочно-иерархических геосред. Новые программные продукты" (0321-2014-0003), научный руководитель – д.ф.-м.н., проф. А.И. Чанышев;

- "Теоретическое и экспериментальное исследование деформационных и прочностных свойств гетерогенных геоматериалов и горных пород для получения уравнений состояния и разработки новых классификаций" (0321-2014-0004), научный руководитель – д.ф.-м.н. Л.А. Назарова.

**Наиболее значимые результаты, полученные в рамках выполнения указанных проектов:**

1. Разработан комплекс новых экспериментально-теоретических методов и измерительных средств диагностики напряженно-деформированного состояния

массивов горных пород, контроля геомеханических процессов и газодинамических исследований для безопасной открытой и подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых стратегически важного минерального сырья Сибири (медноникелевые, железные и кимберлитовые руды, высокомарочный уголь) в экстремальных природно-климатических и сложных горно-геологических условиях, учитывающий возможность его применения в перспективных геоинформационно-мониторинговых системах для обеспечения безопасности ведения горных работ в районах с высокой техногенной нагрузкой.

2. Выполнен цикл экспериментально-теоретических исследований по изучению взаимодействия между геомеханическими, тепловыми и физико-химическими процессами при отработке угольных месторождений Кузбасса. Установленные закономерности позволяют сделать заключение о существовании ранее неизвестных массо-газообменных процессов, свидетельствующих о наличии связи между выбросо- и пожароопасностью угольных пластов. Это имеет важное научное и прикладное значение для разработки инновационных методов и технологий комплексного прогнозирования газодинамической активности и оценки пожароопасности угольных пластов, профилактики катастрофических событий.

3. Теоретически обоснованы и апробированы в лабораторных и полевых условиях новые и усовершенствованы уже существующие методы и программные средства, призванные обеспечить исследования по установлению закономерностей процессов деформирования и разрушения породных массивов под действием природных и техногенных факторов. С использованием данных лабораторных экспериментов и натурных измерений параметров геомеханических полей получена входная информация для решения прямых и обратных задач геомеханики, результаты которых предназначены для обоснования и построения систем мониторинга при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и добыче углеводородов. В частности:

– с использованием геомеханических моделей, описывающих деформирование породных массивов при реализации камерно-столбовой технологии отработки рудных месторождений, сформулированы и решены обратные задачи определения параметров уравнений состояния и горизонтальных составляющих природного поля

напряжений по данным измерения смещений и деформаций на свободных поверхностях, построены целевые функции, исследована их структура, разработаны алгоритмы поиска минимумов, а также установлены области эквивалентности при различном уровне шума во входной информации;

– на основе геомеханико-гидродинамических моделей породных массивов, описывающих процесс извлечения углеводородов, разработаны новые постановки обратных задач мониторинга состояния залежи по деформациям дневной поверхности и давлению в добычных и измерительных скважинах; исследована разрешимость таких задач при различных видах целевых функций и типах входной информации;

проведено математическое моделирование процесса распространения сейсмических волн в блочных геосредах при нестационарных воздействиях. На основе сравнения теоретических и экспериментальных результатов показано, что динамическое поведение блочной среды может быть приближенно описано, как движение жестких блоков за счет податливости прослоек между ними, при этом для описания деформационных свойств прослоек можно использовать модель в виде комбинации упругих пружин и вязких демпферов. На основе предложенных одномерных, двумерных и трехмерных моделей разработаны конечно-разностные алгоритмы и программные комплексы и проведены численные и аналитические исследования законов затухания низкочастотных волн в блочно-иерархических средах с вязкоупругими прослойками. Показано, что наличие структуры в среде приводит к существенному изменению ее поведения по сравнению, с тем, что предсказывает однородная модель, получаемая усреднением механических свойств блочной среды. Это свидетельствует о необходимости учета блочной структуры горных пород и реологических свойств прослоек при расчете сейсмических волн.

– на физических моделях проанализирован процесс деформирования и разрушения горных пород при нагружении скважин внутренним давлением; исследовано влияние компонент естественного поля напряжений на величину давления разрыва в скважине с позиции критерия предельной деформации сдвига; разработана методика и соответствующие программные средства для определения напряжений в породном массиве по данным измерительного флюидоразрыва;

### Наиболее значимые публикации:

1. Aleksandrova N.I. The discrete Lamb problem: Elastic lattice waves in a block medium // Wave Motion, 2014. - V. 51. - № 5. - Pp. 818–832.
2. Ревуженко А.Ф., Клишин С.В. Numerical method for constructing a continual deformation model equivalent to a specified discrete element model // PHYSICAL MESOMECHANICS. – 2013. – Том 16. - Выпуск 2. – С.152-161.
3. Опарин В.Н., Киряева Т.А., Гаврилов В.Ю., Шутилов Р.А., Ковчавцев А.П., Танайно А.С., Ефимов В.П., Астраханцев И.Е., Гренев И.В. О некоторых особенностях взаимодействия между геомеханическими и физико-химическими процессами в угольных пластах Кузбасса // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2014. – №2. – С. 3-30.
4. Курленя М.В., Сердюков С.В., Патутин А.В. Определение деформационных свойств горных пород по данным прессиометрических испытаний в интервале гидроразрыва скважины // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2015. – № 4. – С. 96-102.
5. Опарин В.Н., Киряева Т.А., Усольцева О.М., Цой П.А., Семенов В.Н. Об особенностях развития нелинейных деформационно-волновых процессов в угольных образцах различной стадии метаморфизма при нагружении до разрушения в изменяющемся поле температур // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2015. – №4. – С. 3-24.

2.2. Программа фундаментальных исследований СО РАН VIII.74.4. **Развитие научных основ физико-технических и физико-химических геотехнологий разработки и обогащения твердых полезных ископаемых, реализация инновационных решений в условиях Сибири и районов Крайнего Севера**, координатор: д.т.н., проф. А.А. Еременко.

В рамках этой программы выполнялись 5 проектов:

1. "Разработка эффективной и безопасной физико-технической геотехнологии освоения удароопасных рудных месторождений Горной Шории и Хакасии" (0321-2014-0010), научный руководитель – д.т.н., проф. А.А. Еременко.
2. "Разработка теоретических основ экологически безопасных технологий выщелачивания дисперсного золота и редких металлов со стадийной активацией массообменных процессов и флотационного разделения минералов с близкими поверхностными свойствами и их адаптация к особенностям минеральносырьевой

базы" (0321-2014-0011), научные руководители – д.т.н. С.А. Кондратьев, д.т.н. А.Г. Секисов.

3. "Разработка инновационных процессов горного производства для создания прогрессивных и безопасных технологий подземной отработки пластовых месторождений Сибири и Якутии в сложных горногеологических условиях" (0321-2014-0012), научный руководитель – д.т.н. А.А. Ордин.

4. "Методология создания комбинированных геотехнологий разработки месторождений Норильска и Якутии с высокой неоднородностью характеристик рудных тел и параметров полей напряжений" (0321-2014-0013), научный руководитель – д.т.н. А.П. Тапсиев.

5. "Исследование ресурсного потенциала и геотехнологическая оценка природных и техногенных месторождений твердых полезных ископаемых Западной и Восточной Сибири для открытой добычи минерального сырья" (0321-2014-0014), руководитель – к.т.н. В.И. Ческидов.

**Наиболее значимые результаты, полученные в рамках выполнения указанных проектов:**

***В области разработки геотехнологий освоения рудных месторождений –***

выполнено изучение напряженного состояния массива горных пород с ростом глубины залегания и особенностей геолого-тектонических структур месторождений, влияющих на проявления горного давления при выемке полезных ископаемых; установлена область и предельная глубина безопасного применения геотехнологий добычи полезных ископаемых на основе моделирования и натурных данных о напряженном состоянии геологической среды; разработаны конструктивные параметры физико-технической геотехнологии выемки рудных запасов на больших глубинах с применением систем с массовым обрушением руды и вмещающих пород и с закладкой выработанного пространства, позволяющей увеличить годовой объем добычи руды в 1,3-1,5 раза; разработаны параметры буровзрывных работ, обеспечивающие качество дробления горной массы, снижение сейсмического воздействия на вмещающий массив горных пород и расхода ВВ на вторичное дробление в 1,2-1,5 раза, а также объем подготовительно-нарезных работ в 1,2-1,3 раза;

***В области разработки технологий обогащения и глубокой переработки минерального сырья –***

разработаны теоретические основы процессов фотоэлектрохимического синтеза высокоактивных окислителей в выщелачивающих растворах и обоснована целесообразность их использования в схемах кучного, кюветного, шахтного и скважинного выщелачивания молибдена, вольфрама, дисперсных форм золота из упорных руд и техногенного сырья. Разработана конструкция и изготовлен усовершенствованный опытный фотоэлектрохимический реактор, позволяющий обеспечить подготовку необходимого количества активированных растворов для укрупненных экспериментов по перколяционному выщелачиванию. Предложен критерий выбора физически сорбируемого реагента. Практически для всех типов флотационных реагентов осушение минеральной поверхности реализуется обеими формами сорбции реагента. Критерием выбора реагента для химической формы сорбции служит величина произведения растворимости. Критериев, характеризующих работу физически закрепившегося реагента, ранее не предложено. На основе анализа работы разных типов флотационных реагентов и исследований показано, что критерием образования флотационного комплекса может служить выполнение неравенства  $\pi_0 > 0$ , согласно которому величина поверхностного давления  $\pi_0$  должна быть положительной. Изменение величины  $\pi_0$  позволяет выбрать соотношение объемов жидкости, удаляемых из прослойки разными формами сорбции реагента. Малая величина поверхностного давления реагента – одно из условий селективного извлечения тонких частиц. Чем больше проявляется эффект физической формы сорбции реагента в удалении воды из прослойки, тем меньшую селективность извлечения полезного компонента он показывает.

#### ***В области разработки угольных месторождений –***

разработаны рациональные технологические схемы вскрытия и подготовки пологих и наклонных угольных пластов, склонных к самовозгоранию, и даны научные рекомендации по применению целиковой и бесцеликовой схем подготовки пластов; на основе математических моделей угольных месторождений, представленных свитой пластов, разработана классификация угольных ресурсов по показателям качества, направленная на повышение эффективности использования угольной продукции (на примере Эльгинского каменноугольного месторождения Южной Якутии): построена цифровая модель сложноструктурного каменно

угольного месторождения, содержащая совокупность двумерных регулярных моделей характеристик морфологических элементов залежи и показателей качества угля; разработана методика количественной оценки разделения запасов угольного пласта по классам качества для обоснования селективной выемки углей, различающихся своей потребительской ценностью; предложена технология структурирования запасов угольных месторождений сложного строения для выявления условий селективной отработки залежи и планирования горных работ.

#### **Наиболее значимые публикации:**

1. Кондратьев С.А., Мошкин Н.П. Селективность флотационного разделения минералов, обусловленная химически закрепившимся реагентом // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2014. – № 4. – С. 150-158.

2. Курленя М.В., Еременко А.А., Башков В.И. Влияние взрывных работ на сейсмические и динамические явления при подземной выработке рудных удароопасных месторождений Сибири // Горный журнал. – 2015. – № 8. – С. 69-71.

3. Ордин А.А., Никольский А.М., Метельков А.А. Моделирование и оптимизация технологических параметров очистных и подготовительных работ в панели угольной шахты // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2013. – № 6. – С. 117-126.

4. Патент РФ № 2566227. Способ извлечения дисперсного золота из упорных руд техногенного минерального сырья (варианты) / Секисов А.Г., Лавров А.Ю., Зыков Н.В., Сытенков В.Н., Еремин А.М., Емельянов С.С. // БИ № 29 от 20 октября 2015 г.

5. Гончарова Н.В. Структурирование запасов угольных месторождений сложного строения по уровням качества // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2015. - № 6. – С. 165 172.

2.3. Программа фундаментальных исследований СО РАН VIII.74.3. **Повышение эффективности разведки, добычи полезных ископаемых, развития подземной инфраструктуры на основе теоретического и экспериментального изучения процессов взаимодействия природных и горно-технических систем**, координатор: д.т.н., проф. Б.Н. Смоляницкий.



В рамках этой программы выполнялись 5 научных проектов:

1. "Разработка автономного бурового устройства с системой навигации для проходки протяженных скважин в породном массиве" (0321-2014-0005), научный руководитель – д.т.н., проф. Б.Н. Смоляницкий.

2. "Разработка инновационного оборудования ударного действия для разрушения породного массива при разведке и добыче полезных ископаемых" (0321-2014-0006), научный руководитель – к.т.н., доц. А.А. Репин.

3. "Создание и совершенствование технических средств и технологий для повышения устойчивости грунтовых инженерных объектов на основе теоретических и экспериментальных исследований поведения геосред при статическом и динамическом нагружении" (0321-2014-0007), научный руководитель – д.т.н. С.Б. Стажевский.

4. "Теоретическое и экспериментальное исследование процессов взаимодействия вибрационных технических систем с перемещаемым и уплотняемым дисперсным материалом" (0321-2014-0008), научный руководитель – к.т.н. С.Я. Левенсон.

5. "Разработка и создание аэрогидродинамических и импульсных машин, электротехнических комплексов и систем автоматики для горно-строительных, нефтяных технологий и энергетики" (0321-2014-0009), научный руководитель – д.т.н. Н.А. Попов.

**Наиболее значимые результаты, полученные в рамках выполнения указанных проектов:**

1. Создан и экспериментально проверен в грунтовом канале буровой рабочий орган, в котором изменение траектории скважины достигается за счет параллельного смещения оси вращения бурового инструмента относительно оси корпуса при повороте инструмента и его осевой подаче, определены условия достижения приемлемого для практических целей радиуса кривизны скважины для ее выхода в заданную точку подземного пространства.

2. Разработаны и на рудниках Горной Шории испытаны погружные пневмоударники и расширители скважин диаметром от 105 до 250 мм, которые по удельной мощности и удельному расходу воздуха превосходят лучшие зарубежные аналоги за счет реализации в них новых рабочих циклов, повышающих энергию удара до 50%, и использования бурового инструмента, реализующего условия объемного разрушения породного массива с минимальной энергоемкостью и сохранением заданной траектории бурения. Использование новых пневмоударников сокращает время

буровых работ не менее чем в 1,5 раза, а также снижает количество потерянных и смещенных взрывных скважин.

3. Разработана методика для расчета требуемых параметров оборудования системы тоннельной вентиляции метрополитена с двухпутным тоннелем для штатных и аварийных режимов работы, позволяющая определить аэродинамические параметры тоннельных вентиляторов, геометрические параметры пожарных клапанов и топологию их расположения в тоннеле; предложена технологическая схема тоннельной вентиляции метрополитенов с двухпутным тоннелем без устройства перегонных вентиляционных камер, имеющая более низкую стоимость вентиляционных сооружений и обладающая большей устойчивостью при работе в аварийных режимах; разработана методика по проектированию основных узлов роторов высоконагруженных шахтных осевых вентиляторов главного проветривания учитывающая одновременное влияние гироскопического момента, податливости опор коренного вала и момента инерции рабочего колеса относительно горизонтальной оси, перпендикулярной мгновенной оси вращения ротора, что значительно повышает точность расчета вибрационного состояния роторов для исключения рисков их эксплуатации в области резонансов.

#### **Наиболее значимые публикации:**

1. Данилов Б.Б., Смоляницкий Б.Н., Чецин Д.О. Обоснование принципиальных схем отклоняющих устройств в установках горизонтального направленного бурения скважин // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2015. – № 3. – С. 106-116.

2. Репин А.А., Смоляницкий Б.Н., Алексеев С.Е., Попелюх А.И., Тимонин В.В., Карпов В.Н. Погружные пневмоударники высокого давления для открытых горных работ. // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. - 2014 - № 5. – С. 157-167.

3. Красюк А.М., Косых В.П., Русский Е.Ю. Влияние возмущений воздушного потока от поршневого действия поездов на тоннельные вентиляторы метрополитенов // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2014. – № 2. – С. 144-153.

4. Петров Н.Н., Панова Н.В. Оценка прочности адаптивного лопаточного узла высоконагруженных шахтных осевых вентиляторов. // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. - 2013. – № 1. – С. 127–137.

5. Левенсон С.Я., Гендлина Л.И. Проблема безопасности при формировании породных отвалов и создание технических средств для ее решения. // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2014. - № 5. – С. 168-174.

**14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год\***

*Предоставляется до 10 наиболее значимых публикаций исследователей с указанием импакт-факторов журналов, в которых они опубликованы, информационно-аналитических систем научного цитирования, в которых индексируются издания, и DOI каждой статьи; до 10 наиболее значимых монографий, книг, брошюр, сборников, учебников и пособий, словарей, энциклопедий, справочников и других изданий с указанием ISBN и тиража.*

1. Aleksandrova N.I. The discrete Lamb problem: Elastic lattice waves in a block medium // Wave Motion, 2014. - V. 51. - № 5. - Pp. 818–832. DOI: 10.1016/j.wavemoti.2014.02.002; Импакт-фактор журнала: 1.449 (2015 год), 1.325 (5 лет).
2. Revuzhenko A.F., Klishin S.V. Numerical method for constructing a continual deformation model equivalent to a specified discrete element model // PHYSICAL MESOMECHANICS. – 2013. – Том: 16. - Выпуск: 2. - Стр.: 152-161. - DOI: 10.1134/S1029959913020069; Импакт-фактор журнала: 1.724 (2015 год), 1.275 (5 лет).
3. Опарин В.Н., Киряева Т.А., Гаврилов В.Ю., Шутилов Р.А., Ковчавцев А.П., Танайно А.С., Ефимов В.П., Астраханцев И.Е., Гренев И.В. О некоторых особенностях взаимодействия между геомеханическими и физико-химическими процессами в угольных пластах Кузбасса // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2014. – №2. – С. 3-30. DOI: 10.1134/S106273911402001X; Импакт-фактор журнала: 0.35 (2015 год), 0.401 (5 лет).
4. Курленя М.В., Сердюков С.В., Патутин А.В. Определение деформационных свойств горных пород по данным прессиометрических испытаний в интервале гидроразрыва скважины. // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2015. – № 4. – С. 96-102. DOI: 10.1134/S106273911504008X; Импакт-фактор журнала: 0.35 (2015 год), 0.401 (5 лет).
5. Данилов Б.Б., Смоляницкий Б.Н., Чешин Д.О. Обоснование принципиальных схем отклоняющих устройств в установках горизонтального направленного бурения скважин // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2015. – № 3. – С. 106-116. DOI: 10.1134/S1062739115030175; Импакт-фактор журнала: 0.35 (2015 год), 0.401 (5 лет).
6. Репин А.А., Смоляницкий Б.Н., Алексеев С.Е., Попелюх А.И., Тимонин В.В., Карпов В.Н. Погружные пневмоударники высокого давления для открытых горных работ. // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ

ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. - 2014 - № 5. - С. 157-167. DOI: 10.1134/S1062739114050123; Импакт-фактор журнала: 0.35 (2015 год), 0.401 (5 лет).

7. Красюк А.М., Косых В.П., Русский Е.Ю. Влияние возмущений воздушного потока от поршневого действия поездов на тоннельные вентиляторы метрополитенов // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2014. – № 2. – С. 144-153. DOI: 10.1134/S1062739114020197; Импакт-фактор журнала: 0.35 (2015 год), 0.401 (5 лет).
8. Кондратьев С.А., Мошкин Н.П. Селективность флотационного разделения минералов, обусловленная химически закрепившимся реагентом // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2014. – № 4. – С. 150-158. DOI: 10.1134/S1062739114040188; Импакт-фактор журнала: 0.35 (2015 год), 0.401 (5 лет).
9. Курленя М.В., Еременко А.А., Башков В.И. Влияние взрывных работ на сейсмические и динамические явления при подземной выработке рудных удароопасных месторождений Сибири // Горный журнал. – 2015. – № 8. – С. 69-71. DOI: 10.17580/gzh.2015.08.14; Импакт-фактор: 0,263 (5 лет).
10. **Ордин А.А., Никольский А.М., Цивка А.Ю.** Техничко-экономический анализ эффективности камерно-столбовой системы разработки шахты «Инаглинская» Южно-Якутского угольного бассейна // ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. – 2015. – № 1. – С. 105-110. DOI: 10.1134/S1062739115010160; Импакт-фактор журнала: 0.35 (2015 год), 0.401 (5 лет).

### **Монографии:**

1. Повышение эффективности и долговечности импульсных машин для сооружения протяженных скважин в породных массивах / Отв. ред. **Симонов Б.Ф.** – Новосибирск: СО РАН, 2013. – 204 с. (Интеграционные проекты СО РАН; вып. 43). Коллективная монография (9 авторов из ИГД СО РАН). ISBN 978-5-7692-1239-0, тираж 330 экз.
2. Геотехнологии открытой добычи минерального сырья на месторождениях со сложными горно-геологическими условиями / Отв. ред. Ткач С.М. – Новосибирск: «ГЕО», 2013. – 330 с. Коллективная монография (11 авторов из ИГД СО РАН). ISBN 978-5-906284-36-5, тираж 300 экз.
3. **Ревуженко А.Ф.** Приливные волны и направленный перенос масс Земли. – Новосибирск: Наука, 2013. – 204 с. ISBN 978-5-02-019126-6, тираж 400 экз.

4. **Еременко А.А.** Совершенствование технологии буровзрывных работ на железорудных месторождениях Западной Сибири. — Новосибирск: Наука, 2013. — 192 с. ISBN 978-5-02-019128-0, тираж 300 экз.
5. **Никольский А.М., Ордин А.А., Курилко А.С., Клишин В.И., Кулаков В.Н.** Бесцеликовая технология подземной разработки россыпей залежей Якутии / Отв. ред. чл.-корр. РАН **Опарин В.Н.** – Новосибирск: СО РАН, 2014. – 420 с. ISBN: 978-5-02-019160, тираж 300 экз.
6. **Марков В.С., Лабутин В.Н., Ёлшин В.К.** Безвзрывная разработка многолетнемерзлых россыпных месторождений подземным способом / Мин. образования и науки РФ, Сев.-Вост. фед. ун-т им. М.К. Аммосова, Ин-т горного дела Севера им.Н.В. Черского СО РАН, Ин-т горного дела им.Н.А. Чинакала СО РАН. – Новосибирск: СО РАН. – 2014. – 176 с. ISBN 978-5-7692-1401-1, тираж 200 экз.
7. **Опарин В.Н., Чанышев А.И., Востриков В.И., Сердюков С.В., Юшкин В.Ф., Серяков В.М., Шер Е.Н., Александрова Н.И., Танайно А.С., Усольцева О.М., Еременко А.А.** и др. Развитие ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих технологий комплексного освоения месторождений полезных ископаемых / Отв. ред. акад. **К.Н. Трубецкой.** – Москва: ИПКОН РАН; МедиаМир, 2014. – 196с., ISBN 978-5-91177-082-2. Тираж 350 экз.
8. **Клишин В.И., Шундулиди И.А., Ермаков А.Ю., Соловьев А.С.** Технология разработки запасов мощных пологих пластов с выпуском угля. – Новосибирск: Наука, 2013. – 248 с. ISBN 978-5-02-019129-7. Тираж 300 экз.
9. **Кудряшов Е.А., Емельянов С.Г., Яцун Е.И., Павлов Е.В.** Технологическое оснащение процессов изготовления конструктивно сложных деталей. Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 268 с. ISBN 978-5-94178-375-5. Тираж 300 экз.

**15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие**

*Заполняется при наличии. Указывается общее количество и перечень до 10 наиболее значимых научных грантов, выполнявшихся на базе организации в период с 2013 по 2015 год, с указанием фонда поддержки, темы, сроков выполнения, объемов финансирования (если срок выполнения проекта выходит за пределы отчетного периода, указывается общий объем финансирования проекта за все годы). По желанию указываются основные результаты, полученные при реализации указанных грантов.*

В период с 2013 по 2015 гг. на базе ИГД СО РАН выполнялись 27 проектов фундаментальных научных исследований, поддержанных Российским фондом фундаментальных исследований и 2 проекта, поддержанных Российским научным фондом. Перечень наиболее значимых из них представлен ниже:

Проекты, поддержанные грантами РФФ:

№ п/п	Номер договора	Наименование темы гранта	ФИО руководителя и основных исполнителей	Вид проекта	Финансирование
1	15-17-10017	Разработка новых технологических решений по качественному разделению минералов многокомпонентных руд с применением энергетических методов и кинетических закономерностей действия реагентов в образовании флотационного комплекса, повышающих комплексность использования минерального сырья	<b>Кондратьев С.А.</b> Бакшеева И. И. Бурдакова Е. А. Ростовцев В. И.	Конкурс 2015 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований с привлечением молодых исследователей»	8 000 тыс. руб. ежегодно
2	15-17-00008	Разработка комплекса методических и технических решений направленного гидроразрыва в парораспределительных и добывающих скважинах для повышения эффективности поверхностно-подземной системы термошахтной добычи тяжелых нефтей	<b>Курленя М.В.</b> Павлов В. А. Патутин А. В. Сердюков А. С. Сердюков С. В.	Конкурс 2015 года «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований по приоритетным тематическим направлениям исследований»	5 000 тыс. руб. в 2015 г. и по 6 000 тыс. руб. в 2016 и 2017 гг.

**Проекты, поддержанные грантами РФФИ:**

№ п/п	Номер договора	Вид проекта	Название	Начало	Окончание	ФИО руководителя	Финансирование
1.	14-05-90116	Киргизия_а Конкурс инициативных научных проектов 2014 года, проводимый совместно РФФИ и Государственным фондом развития академической и вузовской науки при Национальной академии наук Киргизской Республики	Температурно-фильтрационный режим и устойчивость гидротехнических сооружений в условиях вечной мерзлоты	01.01.2014	31.12.2015	Назарова Л.А.	500 тыс. руб. – 2014 г.; 700 тыс. руб. – 2015 г.
2.	13-05-00319	А Конкурс проектов фундаментальных научных исследований	Исследование окислительных и сорбционных свойств марганцевых руд Сибири по отношению к экологически опасным веществам в водных средах	01.01.2013	31.12.2015	Бочкарев Г.Р.	1 090 тыс. руб.
3.	13-05-00432	А Конкурс проектов фундаментальных научных исследований	Метод построения континуальных моделей геосреды, эквивалентных заданным моделям дискретных элементов – метод аффинных преобразований.	01.01.2013	31.12.2015	Ревуженко А.Ф.	1 160 тыс. руб.
4.	13-05-00673	А Конкурс проектов фундаментальных научных исследований	Комплексный анализ энергетических особенностей изменения напряженно-деформированного состояния, распада углеметана и пористой структуры природных углей Кузбасса для управления техногенными процессами при разработке угольных месторождений	01.01.2013	31.12.2015	Опарин В.Н.	1 300 тыс. руб.
5.	14-05-00156	А Конкурс проектов фундаментальных научных исследований	Моделирование развития трещин в горных породах при ударе клиновидным инструментом, при взрыве скважинных и шпуровых зарядов и при гидроразрыве в пространственном случае	01.01.2014	31.12.2016	Шер Е.Н.	650 тыс. руб.

6.	14-05-00629	А Конкурс проектов фундаментальных научных исследований	Оценка механических напряжений в трещиноватых горных породах по результатам направленного гидроразрыва и деформационных измерений в скважинах	01.01.2014	31.12.2016	Курленя М.В.	900 тыс. руб.
7.	15-05-07566	А Конкурс проектов фундаментальных научных исследований	Комплексное исследование особенностей проявления физических полей на моделях геосред при нарушении их сплошности под влиянием внешних напряжений и флюидоразрыва	01.01.2015	31.12.2017	Усольцев а О.М.	480 тыс. руб. ежегодно
8.	15-05-08824	А Конкурс проектов фундаментальных научных исследований	Исследование влияния физических методов воздействия на фильтрационные свойства проницаемого блока матрицы.	01.01.2015	31.12.2017	Симонов Б.Ф.	450 тыс. руб. ежегодно



## **17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год**

*Заполняется при наличии. Указывается общее количество и перечень до 10 наиболее значимых проектов, выполнявшихся на базе организации в период с 2013 года по 2015 год, с указанием источника финансирования, темы, сроков выполнения, объемов финансирования (если срок выполнения проекта выходит за пределы отчетного периода, указывается общий объем финансирования проекта за все годы). По желанию указываются основные результаты, полученные при реализации указанных проектов.*

*В период с 2013 по 2015 гг. в ИГД СО РАН выполнялись следующие научные проекты в рамках Федеральных целевых программ:*

### ***Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 годы» -***

- 1. соглашение № 8133 от 27.07.2012. Тема:*** «Разработка инновационной технологии и комплекса технических средств для крепления инженерных объектов грунтовыми анкерами с гибким тяговым элементом», руководитель: д.т.н., проф. Б.Н. Смоляницкий. Источник финансирования: федеральный бюджет; сроки выполнения: 2012, 2013 гг.; объем финансирования в 2013 году составил 1 941 тыс. руб.
- 2. Соглашение №8311 от 17.08.2012. Тема:*** «Методология научного обоснования и разработка технологий ресурсосберегающего освоения рудных месторождений в сложных геомеханических условиях больших глубин», руководитель – д.т.н. А.П. Тапсиев. Источник финансирования: федеральный бюджет; сроки выполнения: 2012, 2013 гг.; объем финансирования в 2013 году составил 1 941 тыс. руб.
- 3. соглашение №8775 от 04.10.2012. Тема:*** «Разработка и научное обоснование вариантов комбинированной ресурсосберегающей геотехнологии при выемке пологопадающих залежей в сложных горно-геологических условиях», руководитель к.т.н. Неверов А.А. Источник финансирования: федеральный бюджет; сроки выполнения: 2012, 2013 гг.; объем финансирования в 2013 году составил 641 тыс. руб.
- 4. соглашение №8318 от 17.08.2012. Тема:*** «Разработка конкурентоспособной технологии поэтажного обрушения и технических средств для ее реализации, обеспечивающих эффективность горных работ», руководитель – к.т.н. Неверов С.А. Источник финансирования: федеральный бюджет; сроки выполнения: 2012, 2013 гг.; объем финансирования в 2013 году составил 735 тыс. руб.
- 5. соглашение №14.132.21.1373 от 01.10.2012. Тема:*** «Исследование параметров распространения упругих волн в неоднородных геосредах для создания систем геомеханического мониторинга состояния породного массива при движении в нем породоразрушающего инструмента», рук. аспирант Конуринов А.И. Источник финансирования: федеральный бюджет; сроки выполнения: 2012, 2013 гг.; объем финансирования в 2013 году составил 223 тыс. руб.

***Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» -***

1. ***Тема:*** «Разработка комплекса методических и скважинных технических средств гидроразрыва углепородного массива химически активными составами, вибрационного воздействия, прогнозной оценки газодинамической активности и измерений геомеханического состояния угольных пластов для повышения безопасности и производительности подземной добычи угля», руководитель – академик РАН М.В. Курленя, источники финансирования: федеральный бюджет – 26 000 тыс. руб.; средства сторонних организаций (индустриального партнера) – 8 700 тыс. руб.; сроки выполнения: 2014 – 2016 гг.

***Краткое описание результатов:***

Полученные на заключительном этапе выполнения проекта результаты обеспечивают полноту решения задач и достижения поставленных перед прикладными научными исследованиями целей по разработке методических принципов и технических решений в области измерений геомеханического состояния и газоотдачи угольных пластов, созданию научно-технических основ технологии вибрационного воздействия на угольный пласт в комплексе с направленным гидроразрывом углепородного массива для повышения продуктивности дегазационных скважин, созданию научно-технических основ технологии направленного гидроразрыва углепородного массива химически активными составами для разупрочнения песчаников в кровле угольного пласта, закрепления разрушенных участков углепородного массива и снижения опасности обрушения пород кровли при подземной добыче угля.

2. ***Тема:*** «Разработка научно-технических основ создания технологии микросейсмического мониторинга геодинамических процессов в массиве горных пород при разработке месторождений твердых полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях» руководитель – академик РАН М.В. Курленя, источники финансирования: федеральный бюджет – 10 000 тыс. руб.; средства сторонних организаций (индустриального партнера) – 3 500 тыс. руб.; сроки выполнения: 2014 – 2015 гг.

***Краткое описание результатов:***

Исследованы технологические и технические решения и комплекс аппаратно-программных средств микросейсмического мониторинга, включая методы локации микросейсмических событий, оценки энергетических и кинематических параметров геодинамических процессов в массиве горных пород, решения прямых задач сеймики в анизотропных средах. Изучены технологические и технические решения микросейсмического мониторинга геодинамических процессов в массиве горных пород, включая методы локации микросейсмических событий, оценки энергетических и кинематических параметров (смещение в пространстве с течением

времени), решения прямых задач сейсмологии в анизотропных средах. Полученные результаты обеспечивают повышение информативности микросейсмического мониторинга (МСМ) геодинамических процессов, создание более эффективных технических и программных решений технологии МСМ, способствуют достижению целей проекта по созданию научно-технических основ технологии микросейсмического мониторинга геодинамических процессов в массиве горных пород; обеспечивают повышение безопасности и эффективности подземной разработки месторождений твердых полезных ископаемых за счет пространственной локализации геодинамических процессов в массиве горных пород, оценки их энергетических, геометрических и кинематических параметров на основе быстрого решения прямых задач сейсмологии в анизотропных средах.

#### **18. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год**

*Заполняется при наличии. Указывается наименование разработки, сведения об апробации и внедрении, область применения, бизнес-партнер.*

В рамках сотрудничества с бизнес-партнером ООО «РУСАЛ ИТЦ» получены, апробированы и внедрены в производство следующие результаты научно-исследовательских работ:

1. Разработка конструкции и способов применения большеразмерных кассетных модулей (БКМ) с высокодисперсными неформованными углеродными материалами (акт сдачи-приемки № 423 от 26.09.13 г. по договору № 9110R181/31-128 от 28.02.13 г.). 2. Конструкторская документация на большеразмерные кассетные модули (БКМ) с высокодисперсными неформованными углеродными материалами, опытные образцы устройств для транспортировки и монтажа (БКМ) в цоколях электролизеров (акт № 2 проведения опытно-промышленных испытаний от 05.12.13 г. по договору НИОКР № 9110R181/31-128 от 28.02.13 г.). 3. Разработка конструкции и способов применения большеразмерных кассетных модулей (БКМ) с высокодисперсными неформованными углеродными материалами (акт сдачи-приемки № 443 от 16.12.13 г. по договору № 9110R1881/31-128 от 28.02.13 г.). 4. Опытный образец установки инсталляции неформованных футеровочных материалов (акт сдачи-приемки № 48 от 25.12.15 г. по договору № 9110R298/31-314 от 01.04.2015 г.).

5. Опытный образец вибропрессовой установки для уплотнения неформованных футеровочных материалов в катодных устройствах электролизеров (акт сдачи-приемки № 49 от 25.12.15 г. по договору № 9110R297/31-315 от 14.04.15 г.).

ИГД СО РАН совместно с НПО «Элсиб» ОАО на протяжении многих лет занимается разработкой созданием и запуском на энергетических станциях систем возбуждения турбо и гидрогенераторов мощностью до 180 МВт. Всего было изготовлено более 50 систем возбуждения и запущено в работу более 40 систем.

За период с 2013 по 2016 год ИГД СО РАН принял участие:

- в разработке 18 систем возбуждения;
- запуске 4 систем возбуждения на станциях: ТЭЦ-3 Павлодар-Энерго Ст. №2, Ст. №4 и Ст. №5, а также Кызылординская ТЭЦ-6, что подтверждается актами выполненных работ по хозяйственным договорам;
- регламентных и восстановительных работах на станциях: Новосибирская ГЭС, гидроагрегат ГА-4, ГА-5; Ярославская ТЭЦ-2 (ТГК-2); ПЭС «Лабытанги», турбогенератор Т-16.

Кроме того, разработки ИГД СО РАН, защищенные патентами на изобретение №2400350, №2462575, №2567061, №2012118740/03, использованы при разработке и изготовлении машин ударного действия, которые были изготовлены и поставлены заказчикам в 2013-2015 гг. по хозяйственным договорам №39-166 от 23.09.2013, № 47-200 от 19 мая 2014г, № 47-210 от 20 августа 2014г., № 47-316 от 09 апреля 2015г, № 37-332 от 27 июля 2015г, № 47-325 от 15 июня 2015г, № 30-329.

В 2015 году ИГД СО РАН выполнил работы по методическому обеспечению программы «ПРОЗА-4.0» для комплексной оптимизации технологических параметров очистных и подготовительных работ в панели шахты. Методическое обеспечение согласовано с ОАО НЦ ВОСТНИИ 15.10.2015. Акт внедрения в ЗАО «Гипроуголь» от 20.10.2015.

#### **19. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований**

*Заполняется при наличии. Указывается характеристика опытного и (или) экспериментального производства, испытательного участка, специального конструкторского бюро, инженерно-производственных консорциумов, центров инжиниринга или других объектов инфраструктуры для прикладных исследований и разработок. По желанию предоставляется описание не более 3 основных прикладных результатов и разработок, полученных с использованием объектов технологической инфраструктуры в период с 2013 по 2015 год.*

ИГД СО РАН обладает необходимой технологической инфраструктурой для проведения прикладных исследований: экспериментальный участок «Зеленая горка», включающий в себя 17 лабораторных и хозяйственных помещений общей площадью 12048,6 кв. м., где расположены экспериментальные стенды, а также полигон, на котором проводятся натурные испытания образцов буровой техники и иных разработок ИГД СО РАН.

Экспериментальные мастерские ИГД СО РАН, включающие 3 производственных помещения (инженерно-лабораторный корпус, заготовительный цех и сварочный цех) общей площадью 2021,4 кв. м. обеспечивают изготовление опытных образцов разработок ИГД СО РАН, а также используются для мелкосерийного производства оборудования, созданного на основе этих разработок для поставки заказчикам на производство.

В 2015 году для повышения эффективности работы ИГД СО РАН по реализации результатов фундаментальных и прикладных исследований с целью кардинального расширения применения новых технологий и технических средств в горном деле и подземном строительстве в структуре ИГД СО РАН организован научный отдел «Научно-инженерный центр горных машин и геотехнологий» (далее - НИЦ).

**Целью** НИЦ является содействие развитию научных исследований, экспериментальных и опытно-конструкторских работ с выходом на коммерциализацию и внедрение разработок ИГД СО РАН на предприятиях России и зарубежом.

**Основными задачами НИЦ являются:**

1. Научно-методическое сопровождение доведения разработок научных подразделений ИГД СО РАН до стадий опытно-промышленного производства и внедрения.
2. Проведение опытно-конструкторских работ, лабораторных исследований и натурных испытаний разработанного оборудования и технологий с целью их доработки и дальнейшего совершенствования.
3. Создание на базе НИЦ малых инновационных предприятий, обеспечивающих реализацию значимых научных результатов, полученных в ИГД СО РАН, и выведение на рынок новой и (или) модернизированной продукции (оборудование, технологии и др.).
4. Организация взаимодействия с предприятиями-изготовителями по производству инновационной продукции ИГД СО РАН и формирование рынков сбыта.
5. Формирование информационной базы перспективных для внедрения научных результатов и разработок ИГД СО РАН. Оценка масштабности возможного использования результатов исследований, а также экономических, производственных и др. факторов, необходимых для обеспечения социально-экономических эффектов от использования новой продукции.
6. Проведение работ по стандартизации и сертификации продукции и оборудования.

**20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами**

*Заполняется при наличии. Указывается общее число документов и перечень до 10 наиболее значимых документов, подготовленных организацией.*

1.	Разработка эффективной и экологически безопасной технологии открытой добычи россыпных алмазов на реке Молодо «Булунского улуса» Республики Саха (Якутия) в сложных горно-геологических и климатических условиях	2015 г.	Протокол заседания центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых (ЦКР-ТПИ Роснедр) № 251/15-стп от 22.12.2015. Заключение государственной экспертизы № 319-ГЭ от 20.12.2015
2.	Рекомендации по организации систем гидрогеомеханического мониторинга подкарьерных предохранительных целиков на рудниках «Айхал» (2014 г.) и «Мир» (2015 г.), вошедшие в проектную документацию по указанным рудникам.	2014, 2015 гг.	Экспертиза Центральной комиссии по разработке месторождений твердых полезных ископаемых
3.	Указания по безопасному ведению горных работ на месторождениях Горной Шории, склонных и опасных по горным ударам	2015 г.	Согласованы с Кемеровским представительством ОАО «ВНИМИ», ООО «ВостНИГРИ», ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», утверждены главным инженером ОАО «ЕвразРуда»

**21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год**

*Заполняется при наличии в свободной форме. Указывается перечень до 10 наиболее значимых договоров, при желании указываются основные результаты.*

1. ОАО «РусГидро», договор № 11-ТО-2011/84-04 от 07 февраля 2011 года (выполнялся в 2011-2013 гг). Оказание услуг по техническому осмотру систем возбуждения гидроагрегатов ст. №№ 4 и 5 с выдачей рекомендаций по техническому обслуживанию.
2. ЕМУП «Екатеринбургский метрополитен», дог. № 15-117/375 ЭМ -2012 от 14 декабря 2012 года. Совершенствование системы тоннельной вентиляции метрополитена г. Екатеринбурга в холодный период с разработкой эксплуатационных и аварийных режимов
3. Акционерная компания «АЛРОСА» (ОАО) институт «Якутнипроалмаз», договор № 85-216 от 21 октября 2014 года. Анализ результатов геомеханических наблюдений за состоянием подкарьерного рудного и закладочного массивов и составление заключений по безопасным условиям ведения горных работ в блоке 1 и под водоносным объектом в целом на предстоящий период (2014-2016 гг.).
4. Заполярный филиал ОАО «ГМК «Норильский никель», дог. № 23-72 (рег. № 88-1120/12 от 05.05.2012). Разработка методики расчета параметров крепления нарезных и подготовительных выработок вне зоны влияния и в зоне влияния очистных работ для рудников ЗФ ОАО «ГМК Норильский никель».
5. Федеральное государственное унитарное предприятие «Горно-химический комбинат» (ФГУП «ГХК»), договор № 85-207 от 11 июля 2014 года. Определение остаточного ресурса комплекса подземных сооружений объекта 120.
6. ОАО «Евразруда», договор № 73-182 от 04 февраля 2014 год. Разработка методики и определение контура кровли выработанного пространства при отработке слепых рудных тел Юго-Восточного участка Таштагольского месторождения и участка Шерегешерского месторождения.
7. АК «АЛРОСА», (ОАО), институт «Якутнипроалмаз» дог. № 31-194 от 25 июня 2014 года. Разработать и обосновать параметры и компоновку многомашинного агрегата (струга) для непрерывного послойного разрушения горных пород в наклонной плоскости рабочего уступа на карьерах АК «АЛРОСА».
8. ООО «РУСАЛ ИТЦ», договор № 9110R297/31-315 от 14 апреля 2015 года Разработка опытного образца вибропрессовой установки для уплотнения неформованных футеровочных материалов в катодных устройствах электролизеров.
9. АК «АЛРОСА», (ОАО), договор № 20-181 от 17 февраля 2014 года. Научное сопровождение, мониторинг потенциально опасных разрывных нарушений, расширение функциональных возможностей и совершенствование регистрации деформационных параметров и сдвижений в бортах карьера на основе созданного распределенного измерительного комплекса «Сдвиг-ИГД».
10. ООО СК «БарсСпецСтрой», договор № 39-166 от 23 сентября 2013г.; Определение параметров, разработку инструкции, изготовление и испытание пневмомолота с массовой ударной части 130кг для забивания в грунт труб диаметром до 219-325мм.

**22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно**

*Представляется по желанию организации в свободной форме.*

Лидирующие позиции ИГД СО РАН подтверждаются следующими фактами:

высокое международное признание созданных в ИГД СО РАН на основе научных открытий и изобретений горных и строительных машин, приборно-измерительных комплексов для проведения исследований напряженно-деформированного состояния массивов горных пород и геоматериалов, а также организации комплексного геомеханического мониторинга на горнодобывающих предприятиях Сибири со стратегически важными запасами минерального сырья;

развитая инфраструктура для осуществления теоретических исследований и реализации сложных экспериментальных разработок, включая крупные стендовые корпуса и установки для испытания и доведения разработок до опытных образцов;

высококвалифицированный кадровый потенциал – в ИГД СО РАН работают 1 академик РАН, 2 член-корреспондента РАН, 47 докторов наук и 69 кандидатов наук; 5 сотрудников ИГД СО РАН входят в ТОП-100 самых цитируемых ученых по горным наукам по данным РИНЦ и 2 из них входят в ТОП-10.

В структуре ИГД СО РАН создан и успешно функционирует Центр коллективного пользования «Геомеханических, геофизических и геодинамических измерений» СО РАН.

На базе ИГД СО РАН создан Горный научно-образовательный центр ИГД СО РАН-НГУ-НГТУ-СГУПС-НГАСУ-СГГА (одобрен Постановлением Президиума СО РАН от 14.06.2007 №203), объединяющий в себе ведущие ВУЗы Новосибирска и академические институты СО РАН для подготовки высококвалифицированных кадров.

В период с 2013 по 2015 гг. ИГД СО РАН осуществлял взаимодействие со следующими базовыми кафедрами:

1. Новосибирский государственный университет, геолого-геофизический факультет, кафедра «Геомеханика»;
2. Сибирский государственный университет путей сообщения, кафедра «Подъемно-транспортные, путевые, строительные и дорожные машины»;
3. Сибирская государственная геодезическая академия (Сибирский государственный университет геосистем и технологий), кафедра «Инженерной геодезии и маркшейдерского дела»;
4. Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, кафедра «Строительных машин, автоматики и электротехники».

ИГД СО РАН издает 2 научных журнала:

1. является соучредителем одного из самых высокорейтинговых журналов по горному делу в мире - журнала «Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых», англоязычная версия которого (Journal of Mining Science) издается в США и востребована по всему миру, индексируется в международных наукометрических базах данных Web of Science, Scopus, а также РИНЦ;

2. является учредителем журнала «Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук», который индексируется в РИНЦ.

ИГД СО РАН традиционно ежегодно проводит научные конференции с международным участием «Геодинамика и напряженное состояние недр Земли» и «Проблемы развития горных наук и горнодобывающей промышленности», а также раз в два года на базе ИГД СО РАН проводится Всероссийская научная конференция для студентов, аспирантов и молодых ученых с элементами научной школы «Горняцкая смена».

На базе ИГД СО РАН традиционно проводится секция «Современные проблемы горнодобывающей промышленности» МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «Недропользование. Горное дело. Направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Экономика. Геоэкология», входящей в ежегодную международную выставку и научный конгресс «Интерэкспо ГЕО-Сибирь».

ИГД СО РАН является одним из инициаторов и соорганизатором проведения Международной российско-китайской конференции по геомеханике, чл.-к. РАН В.Н. Опарин является сопредседателем указанной конференции, а ряд сотрудников ИГД СО РАН входит в программный и организационный комитеты этой конференции.

Кроме того, ИГД СО РАН в своей структуре имеет экспериментальный участок «Зеленая горка», который включает в себя производственные помещения, где расположены экспериментальные стенды, а также полигон, на котором проводятся натурные испытания образцов буровой техники и иных разработок ИГД СО РАН. Экспериментальные мастерские ИГД СО РАН обеспечивают изготовление опытных образцов разработок ИГД СО РАН, а также используются для мелкосерийного производства оборудования, созданного на основе этих разработок для поставки заказчикам на производство.

В настоящее время на базе ИГД СО РАН выполняются 4 проекта фундаментальных научных исследований, поддержанных Российским научным фондом, 11 проектов фундаментальных научных исследований, поддержанных Российским фондом фундаментальных научных исследований; ежегодно на конкурсы грантов различных научных фондов от ИГД СО РАН подаются десятки заявок, значительная часть из которых находит финансовую поддержку.



ИГД СО РАН заключены международные договора о научном и научно-техническом сотрудничестве с такими организациями, как Ляониньский технический университет (Китай), Карагандинский государственный технический университет (г. Караганда, Казахстан), выполняется международный научный проект совместно с партнерами из Франции.

ИГД СО РАН занимает лидирующие позиции среди институтов СО РАН и РАН по изобретательской деятельности: ежегодно более 20 заявок ИГД СО РАН на изобретения и полезные модели получает одобрение Роспатента. По данным на 31.12.2016 ИГД СО РАН является патентодержателем на 37 патентов на изобретения и 22 патента на полезные модели.