

## ВЫПОЛНЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ, ПЕРЕДАННЫЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ В 2021 Г.

В 2021 году реализовано в производстве и передано для использования на горнодобывающих, перерабатывающих, геологических и энергетических предприятиях государственного и частного российского и иностранного партнерства, в исследовательских и учебных организациях **36** научно-технических разработок на **34** предприятиях: ПАО «ППГХО», ООО «Золотодобывающая артель старателей «Альфа», ООО «Амур Минералс», ПАО «Камчатскэнерго», СПГУ Горный университет, ООО «АРДЖЕЙСИ», ООО «Хаканджинское», ИП Полуянова Ольга Анатольевна, ООО «Гранит», ООО «Ресурсы Албазино», АО «Корфовский каменный карьер», ООО «ГЕОПРОМИНВЕСТ», ООО «Катенская полиметаллическая компания», ООО «Строй.С.Мастер», ООО «Кутынская ГК», АО «ГМК «Дальполиметалл», ООО «РИД Капитал», ООО «Малиновское», ООО «Николаевская дорожно-строительная компания», ООО «Строительный Альянс», АО «Горно-металлургический комплекс «Дальполиметалл»», Артель старателей «Восток», ООО «ЦУТО», АО «Покровский рудник», ООО «Первая добычная компания», ИП Таскин П.А., ООО «Пасифик Майнинг», ООО «Колымагео», ООО «Кулюкли», ООО «Первый», ФГУП «ВНИИФТРИ», ООО «ПЗРК», ООО «Аксиома-СК».

1. Произведено восстановление работоспособности систем контроля горного давления для обеспечения безопасности и повышения надежности прогноза удароопасности при ведении подземных горных работ на Стрельцовском рудном поле. Осуществлена экспертная оценка технического состояния автоматизированных систем, ремонта узлов, элементов и модулей систем в подземной и поверхностной части рудника «ПР-1». Выполнено техническое сопровождение АСКГД «Prognoz-L» и программного обеспечения. **Публичное акционерное общество «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (ПАО «ППГХО»), г. Краснокаменск.**

2. Разработана и внедрена автоматизированная система геомеханического мониторинга горного давления на месторождении Мало-Тулукуевское подземного рудника № 8 ПАО «ППГХО». Проведен анализ объекта, обоснование, разработка технического проекта и опытно-промышленные испытания АСКГД. **Публичное акционерное общество «Приаргунское производственное горно-химическое объединение» (ПАО «ППГХО»), г. Краснокаменск.**

3. Разработан и изготовлен промывочный промприбор Скруббер-бутары производительностью 100 м<sup>3</sup>/час. Выполнены работы по сборке и запуску промприбора на добычном участке. **ООО «Золотодобывающая артель старателей «Альфа», Хабаровский край.**

4. Произведено геомеханическое обоснование параметров бортов карьеров и отвалов при отработке глубоких горизонтов участков Малмыжского месторождения медных руд. Выполнен анализ проектных решений инженерно-геологических и гидрогеологических условий, исследования физико-механических свойств горных пород, устойчивости бортов, деформаций участков. Выполнены расчеты и представлены предварительные рекомендации. **ООО «Амур Минералс», Хабаровский край.**

5. Произведено научно-методическое сопровождение обработки данных системы Prognoz-ADS в условиях отработки удароопасных месторождений АО «Апатит» на «Расвумчоррском» и объединенном «Кировском» рудниках. Разработан алгоритм автоматического определения координат акустических событий и его апробация. Посредством математической модели чувствительности датчиками зон контроля сейсмоакустических сигналов обоснована точность их месторасположения на объекте. Осуществлена регистрация спектра динамических проявлений горного давления, разрушительных ударов с прогнозированием интенсивности и опасных проявлений. **СПГУ Горный университет, Санкт-Петербург.**

6. Для разработки горнотехнического обоснования ТЭО выполнены лабораторные исследо-

вания физико-механических свойств пород и руд Лугинского золоторудного месторождения, обоснованы горногеологические условия эксплуатации объекта. **ООО «АР-ДЖЕЙСИ».**

7. Разработана методика прогноза производительности пароводяных скважин при переходе к освоению глубоких горизонтов, произведен сравнительный анализ для условий Мутновского месторождения, дана оценка резерва и оценка экономического эффекта. Разработана методика оценки изменения производительности термоводоносного комплекса при переходе к освоению глубоких горизонтов скважинами, работающими в режиме парлифта, выполнены сравнительный анализ и оценка экономического эффекта. **ПАО «Камчатскэнерго», г. Петропавловск-Камчатский, Камчатский край.**

8. Разработана компьютерная программа для гидравлического расчета длинных трубопроводов пароводяной смеси с учетом влияния рельефа трассы на устойчивость режима работы, даны рекомендации для принятия рациональных решений по расположению наклонных участков и местных сопротивлений. **ПАО «Камчатскэнерго», г. Петропавловск-Камчатский, Камчатский край.**

9. Выполнены исследования керновых геохимических проб, включая спектрофотометрию на спектрометре АА-7000, спектрзолотометрический анализ на установке Гранд и др. **ООО «Хаканджинское», Охотский район.**

10. Осуществлен минералогический анализ на монофракции благородных металлов, спектральный анализ горных пород, руд, геохимических, металлометрических проб. **ИП Полуянова Ольга Анатольевна, Хабаровский край.**

11. Выполнен минералогический анализ на монофракции благородных металлов проб. **«Приморская золоторудная компания» (ООО «ПЗРК»), Приморский край.**

12. Выполнены научно-исследовательские работы по определению дополнительных параметров физико-механических свойств скальных горных пород на участке «Сопка Белая» в Николаевском районе Хабаровского края. **ООО «Гранит», Хабаровский край.**

13. Выполнены научно-исследовательские работы по минералогическому анализу геологических проб. **ООО «Ресурсы Албазино», г. Амурск.**

14. Выполнена оценка воздействия на окружающую среду работ по разборке отвалов вскрышных пород Корфовского месторождения строительного камня с целью рекультивации нарушенных земель Большехехцирского заповедника. **АО «Корфовский каменный карьер» (АО «ККК»), Хабаровский край.**

15. Определены параметры физико-механических свойств скальных пустых горных пород карьера «правая Силинка». **ООО «ГЕОПРОМИНВЕСТ», Хабаровский край.**

16. Разработан и установлен комплект измерительных средств для расширения наблюдательной сети системы сейсмоакустического контроля ««Prognoz-ADS» на глубоких горизонтах Николаевского месторождения. **АО «ГМК «Дальполиметалл», Приморский край.**

17. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб песков на содержание вольфрама. **ООО «Гранит», Хабаровский край.**

18. Разработан проект геологического изучения недр, включающий поиск и оценку месторождений россыпного ильменита на участках недр Угундчи, Уончо. **ООО «Катенская полиметаллическая компания», Хабаровский край.**

19. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «Строй.С.Мастер», Хабаровский край.**

20. Выполнен и сдан заказчику технический проект по оценке работ на окружающую среду при разработке карьера полезных ископаемых на месторождении «Кутынское». Проведены научно-исследовательские работы по изучению воздействия хозяйственной деятельности на водных млекопитающих, обитающих в Ульбанском заливе в районе мыса Заржецкого Охотского моря и в Тугурском заливе Охотского моря. **ООО «Кутынская ГГК», Хабаровский край.**

21. Выполнены исследования физико-механических свойств пород месторождения «Албазино». **ООО Ресурсы Албазино», Хабаровский край.**
22. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «РИД Капитал», Калининградская обл.**
23. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «Малиновское», Хабаровский край.**
24. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «Николаевская дорожно-строительная компания», Хабаровский край.**
25. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «Строительный Альянс», Хабаровский край.**
26. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **АО «Горно-металлургический комплекс «Дальполиметалл»», Приморский край.**
27. Разработка и изготовление промывочного прибора ПБШ-100 производительностью 100м<sup>3</sup>/ч. **Артель старателей «Восток», Хабаровский край, Аяно-Майский район.**
28. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «ЦУТО», Хабаровский край.**
29. Выполнение работ по подготовке Заключения по оценке склонности к горным ударам и геомеханического районирования участка рудной зоны Николаевского золоторудного месторождения «Пионер» и выполнение обоснования параметров системы разработки, устойчивости бортов карьеров и откосов отвалов вскрышных пород. **АО «Покровский рудник», Амурская область, Магдагачинский район.**
30. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «Первая добычная компания», Хабаровский край.**
31. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ИП Таскин П.А., Приморский край.**
32. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «Пасифик Майнинг», ООО «Колымагео», Хабаровский край.**
33. Изучение физико-механических свойств горных пород месторождения Кулюкли. **ООО «Кулюкли», Хабаровский край.**
34. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «Первый», Хабаровский край.**
35. Разработка эталонных мер скорости и затухания ультразвуковых волн в твердых телах. **ФГУП «ВНИИФТРИ», Хабаровск.**
36. Выполнены лабораторно-аналитические исследования проб. **ООО «Аксиома-СК», Приморский край.**

## **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ В ПРАКТИЧЕСКОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В 2021 ГОДУ**

В 2021 году реализовано **30** научно-технических разработок в практической исследовательской деятельности института, учебном процессе аспирантуры ИГД ДВО РАН по направлению 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых: 25.00.20 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика; 25.00.22 Геотехнология (подземная, открытая и строительная). Проведены работы по использованию программ для ЭВМ и других результатов интеллектуальной деятельности (РИД) (**17 разработок**) в рамках выполнения договоров с предприятиями: ПАО «ППГХО», ООО «Золотодобывающая артель старателей «Альфа», ООО «Амур Минералс», ПАО «Камчатскэнерго», АО «ГМК «Дальполиметалл», СПГУ Горный университет, ООО «АР-ДЖЕЙСИ», ООО «Хаканджинское», ООО «АО «Покровский рудник», ФГУП «ВНИИФТРИ», позиции 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 28, 29, 30.

1. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014613073. Программа опроса датчиков, предварительной обработки информации и долговременного хранения

- данных системы микросейсмического мониторинга / Рассказов И.Ю., Гладырь А.В., Дейкин С.В., Желнин Д.О., Мирошников В.И.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ. 17.03.2014.
2. Свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2014613552. Программа сбора и передачи первичных данных системы микросейсмического мониторинга / Рассказов И.Ю., Гладырь А.В., Дейкин С.В., Желнин Д.О., Кателла Е.А.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 28.03.2014.
  3. Свидетельство о гос. регистрации программ для ЭВМ № 2010614233 «GeoControl» – управляющая программа сбора данных геоакустического мониторинга в реальном масштабе времени, версия 2.0. / Рассказов И.Ю., Максимов А.П., Калинов Г.А., Мигунов Д.С., правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 30.06.2010
  4. Свидетельство о гос. регистрации программ для ЭВМ № 2011617751 «Geo Acoustics M» – программа обработки данных геомеханического мониторинга в сейсмоакустическом диапазоне частот, версия v.1.1. / Рассказов И.Ю., Иванников А.А., Кянно К.А., Гладырь А.В., Аникин П.А., правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 05.10.2011.
  5. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2016619347. «Informer-ADS» - программа сбора и отображения информации о состоянии массива горных пород по данным измерения параметров акустической активности автоматизированной системой сейсмоакустического мониторинга «Prognoz-ADS», версия 1.0 / Рассказов И.Ю., Максимов А.Г., Аникин П.А., Мигунов Д. С.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 18.08.2016.
  6. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2017660983. Программа графический интерфейс сервера сбора данных системы микросейсмического мониторинга / Гладырь А.В.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 02.10.2017.
  7. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2017660981. Программа автоматизированного рабочего места оператора системы микросейсмического мониторинга/ Гладырь А. В. правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 02.10.2017.
  8. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2017663503. Управляющая программа портативного прибора контроля удароопасности Prognoz L / Рассказов И.Ю., Гладырь А.В., Мигунов Д. С., Аникин П.А., Терешкин. А.А.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 06.12.2017.



***Основные элементы систем геомеханического мониторинга «Prognoz ADS» и «Prognoz S»***

9. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2019617829. «SensorSensitivity» / Гладырь А.В.; Константинов А.В., Ломов М.А.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 20.06.2019.

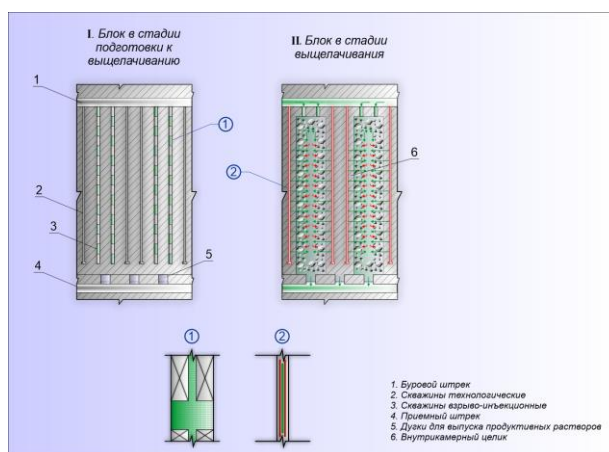
10. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2020613068. «Geoacoustics3DView» / Гладырь А.В., Ломов М.А., Константинов А.В., Аникин П.А., Рассказов М.И., Терешкин А.А.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 10.03.2020.
11. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2020613397. «GeoAcousticAnalytics» / Сидляр А.В., Линник М.А., Гладырь А.В., Рассказов М.И., Цой Д.И.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 16.03.2020.
12. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2021664641. «AntennaCalc» / Сидляр А.В., Аникин П.А., Ломов М.А., Константинов А.В.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 10.09.2021.
13. Свидетельство о гос. рег. базы данных № 2021622135. «База данных Nik-Dalpolimetall геомеханического мониторинга Prognoz-ADS» / Аникин П.А., Терешкин. А.А., Сидляр А.В., Рассказов М.И., Константинов А.В.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 13.10.2021.
14. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2016660776. Sim Well-4 / Шулюпин А.Н., Чермошенцева А.А., Константинов А.В.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 21.09.2016.
15. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2017660982. «InclinedWell» / Шулюпин А.Н., Чермошенцева А.А., Константинов А.В.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 02.11.2017.
16. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2018617611. Модель трубопровода / Шулюпин А.Н., Чермошенцева А.А., Фараонов А.А., Константинов А.В.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 26.06.2018.
17. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2020660438. «SWIP-S» / Шулюпин А.Н., Чермошенцева А.А., Чернев И.И., Варламова Н.Н.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 03.09.2020.



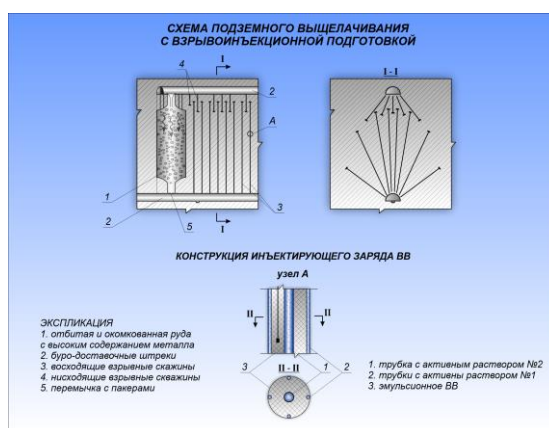
*Мутновское геотермальное месторождение (Камчатка)*

18. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2020661742. «StegoDeterminantLSBStaticModification» / Кривошеев И.А., Линник М.А.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 30.09.2020.
19. Пат. 2753166 РФ. Способ определения местоположения источников акустической

- эмиссии в массиве горных пород / Кривошеев И.А., Аникин П.А.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН. Оpubл. 12.08.2021, Бюл. № 23.
20. Свидетельство о гос. рег. картографической базы данных № 2019620201 MI-FE GIS / Усиков В.И., Липина Л.Н., Бубнова М.Б., Озарян Ю.А.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН, дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 31.01.2019.
21. Пат. 2687715 РФ. Способ обогащения техногенных золотосодержащих образований / Секисов А.Г., Рассказова А.В., Богомяков Р.В.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН; опубл. 15.05.2019, Бюл. № 14.
22. Пат. 2689487 РФ. Способ извлечения благородных металлов из руд и концентратов / Секисов А.Г., Хрунина Н.П., Прохоров К.В., Рассказова А.В.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН; опубл. 28.05.2019, Бюл. № 16.



23. Пат. 2647961 РФ. Способ выщелачивания золота из упорных руд / Секисов А.Г., Рассказова А.В.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН; опубл. 21.03.2018, Бюл. № 9.



24. Пат. 2646269 РФ. Способ обогащения техногенных золотосодержащих образований / Богомяков Р.В., Литвинова Н.М., Рассказова А.В., Хрунина Н.П.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН; опубл. 02.03.2018, Бюл. № 7.
25. Пат. 2725429 РФ. Способ флотационного обогащения руд и нерудного минерального сырья / Секисов А.Г., Прохоров К.В., Рассказова А.В., Литвинова Н.М., Копылова А.Е., Шепета Е.Д., Киенко Л.А., Воронова О.В.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН. Оpubл. 02.07.2020, Бюл. № 19.
26. Свидетельство о гос. рег. программы для ЭВМ № 2020661381. «RecognizeBubbles» / Прохоров К.В., Константинов А.В., Гладырь А.В.; правообладатель ХФИЦ ДВО РАН,

- дата гос. рег. в Реестре пр. для ЭВМ 22.09.2020.
27. Пат. 2749880 РФ. Способ встраивания конфиденциальной информации в цветное изображение / Кривошеев И.А., Линник М.А.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН. Оpubл. 18.06.2021, Бюл. № 17.
  28. Пат. 2744685 РФ. Способ флотационного обогащения склонных к шламообразованию руд / Прохоров К.В., Секисов А.Г.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН; опубл. 15.03.2021, Бюл. № 8.
  29. Пат. 2740647 РФ. Способ разработки россыпных месторождений с использованием скважинного выщелачивания / Секисов А.Г., Чебан А.Ю., Рассказова А.В., Гевало К.В.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН; опубл. 19.01.2021, Бюл. № 2.
  30. Пат. 2740281 РФ. Способ подземного выщелачивания руд с взрывоинъекционной подготовкой / Секисов А.Г., Чебан А.Ю.; заявитель и патентообладатель ХФИЦ ДВО РАН; опубл. 12.01.2021, Бюл. № 2.