

Результаты интеллектуальной деятельности за 2021 год

Изобретение

Нет.

Полезная модель

Балдин М. Н., Грузнов В. М., Науменко И.И. «Газовый хроматограф с фотоионизационным детектором с безэлектродной лампой с текущей корректировкой калибровки» // Дата гос. регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 28.05.2021 г. Патент № 204530

Полезная модель относится к области газового анализа, а именно к внелабораторному газохроматографическому анализу органических веществ с использованием фотоионизационного детектора.

Техническим результатом предлагаемой полезной модели является создание устройства для газового анализа компонентов, в котором учитывается изменение проведенной через один час после включения калибровки в последующей работе устройства, вызванное нестабильностью работы безэлектродной лампы вакуумного ультрафиолета (ВУФ-лампы).

Базы данных

- 1) *И.В. Филимонова М.В. Мишенин А.В. Комарова В.Ю. Немов И.В. Проворная «База данных стоимостных нормативов проведения геологоразведочных работ в России» //внесена в Реестр баз данных, регистрационный № 2021620959 от 14.05.2021.*

В базе данных представлены расчетные показатели удельной стоимости выполненных геологоразведочных работ на территории Российской Федерации по видам полезных ископаемых и геологоразведочных работ, а также федеральным округам. Показатель удельной стоимости отдельных видов геологоразведочных работ представлен в динамике по временному горизонту с 2014 по 2019 годы, а также в структуре источников финансирования (федеральный бюджет и собственные средства недропользователей). Область применения базы данных: для проведения геолого-экономической оценки; разработки программы геологоразведочных работ; оценки стоимости подготовки запасов полезных ископаемых; аналитических и исследовательских научных работ.

- 2) *Г.В. Нестерова И.Н. Ельцов Л.А. Назарова Л.А. Назаров А.Ю. Соболев И.В. Суродина Н.М. Черняк «ATLAS МРНМР» //внесена в Реестр баз данных, регистрационный № 2021621410 от 29.06.2021.*

Реляционная база данных представляет собой коллекцию мультифизических моделей пластов-коллекторов, средства их построения и поиска по заданной информации и каротажным диаграммам; средства визуализации и экспорта построенных моделей. Каждая модель включает параметрическое описание свойств пород и пластовых флюидов, скважины, двумерные распределения давления, минерализации пластового флюида, водонасыщенности и удельного электрического сопротивления (УЭС) в прискважинной зоне, синтетические диаграммы ВИКИЗ и БКЗ. База данных предназначена для создания сценариев бурения скважин, автоматизации интерпретации каротажных данных и оценки параметров пластов. Область применения: геофизическое изучение недр. Совокупность самостоятельных материалов, содержащихся в базе данных: мультифизические модели коллекторов, программы расчета гидродинамических полей, эффективного УЭС для разных типов пород, программы расчета сигналов ВИКИЗ и БКЗ для 1D и 3D сред, система поддержки согласованной структуры множества моделей.

- 3) *Н.В. Сенников Н.Г. Изох Т.П. Киприянова И.В. Коровников Е.В. Лыкова Н.В. Новожилова О.Т. Обут А.В. Тимохин Д.А. Токарев Р.А. Хабибулина Т.А. Щербаненко «Биохрон - палеозойские стратоны АССО» //внесена в Реестр баз данных, регистрационный № 2021622553 от 19.11.2021.*

База данных включает структурированную биостратиграфическую и литологическую информацию о распределении остатков организмов в конкретных разрезах АССО (Алтае-Саянской складчатой области) по выделенным в них пачкам и /или слоям. База данных состоит из блока "Стратон" и дополняющего его блока "Таксон". Блок "Стратон" организован на основе синтеза информации по стратотипическим и опорным разрезам палеозойских местных и региональных стратонов (свит, толщ и горизонтов). Биостратиграфические и литологические данные по стратонам взаимосвязаны с официальными Региональными стратиграфическими схемами нового поколения для Горного и Рудного Алтая, Салаира, Кузнецкого Алатау, Горной Шории, Тувы, Западного Саяна. Область применения: оперативное получение по запросу пользователя необходимой информации палеонтологического, литологического и стратиграфического характера. Совокупность самостоятельных материалов, содержащихся в базе данных: списки определения фауны, определения возраста, информация по строению и литологии разрезов, полученная в ходе научно-исследовательской работы сотрудниками ИНГГ СО РАН при проведении фундаментальных исследований и последующей публикации результатов.

Программы для ЭВМ

- 1) *С.И. Марков «AnisoThermo 1.0» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021616853 от 28.04.2021.*

Программный комплекс предназначен для математического моделирования процессов теплообмена и теплопередачи с фазовыми переходами в анизотропных средах. Математическая модель - задача Стефана. Для дискретизации математической модели используется вычислительная схема многомасштабного разрывного метода Галёркина со специальными операторами следа, позволяющими корректно учитывать анизотропию физических свойств трёхмерной среды высокой контрастности. Область применения: изучение анизотропных тепловых свойств гетерогенных сред.

- 2) *А.Г. Плавник В.П. Астафьев М.В. Ицкович «RACK.3DMODELER» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021616932 от 29.04.2021.*

Программа предназначена для построения и работы с трёхмерными моделями изменения гидрогеологических параметров в пространстве. Построение трёхмерных моделей осуществляется на базе фактических измерений параметров с помощью применения вариационно-сеточного метода геокартирования. Поддерживаются следующие сценарии работы с построенными трёхмерными моделями: подготовка данных для построения геологических разрезов и карт изменения смоделированного параметра; итоговые построения по подготовленным данным подразумевают использование программы GST.

- 3) *К.М. Погарцев В.П. Астафьев «RACK» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021617092 от 06.05.2021.*

Программа служит для реализации модульного программного комплекса, включающего разработанные и разрабатываемые модули, решающие специальные задачи, в частности, трёхмерного моделирования свойств гидрогеологических параметров в пространстве, построения геологических разрезов на основе данных геофизических исследований скважин, информационной поддержки аналитических физико-химических исследований проб поверхностных, подземных вод, грунтов и другое. Программа обеспечивает универсальность вызова различных модулей, их связи с базами данных,

использование общих интерфейсных и функциональных средств в различных модулях. Также в состав включены инструменты для поддержки развертывания программного комплекса на компьютерах пользователей. Область применения: гидрогеологические исследования.

- 4) *Д.М. Вишневский В.В. Лисица «ELASTANIS_LSCHEME» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021617444 от 14.05.2021.*

Программа предназначена для выполнения численного моделирования распространения сейсмических волн в анизотропных упругих средах. Система наблюдения - расположение источников колебаний, их тип и форма импульса, а также координаты приемников задаются пользователем. В качестве численного метода для моделирования используется конечно-разностная схема Лебедева второго порядка аппроксимации. Особенности реализации: программа ориентирована на проведение массовых расчетов для различных положений источников волн с организацией распараллеливания на основе декомпозиции расчетной области с применением библиотек MPI. Область применения: результат работы программы - волновые поля используются для последующей оценки сейсмических атрибутов, характерных для анизотропных упругих сред, например, зависимость коэффициентов отражения от удаления источник-приемник.

- 5) *С.П. Подъячев А.Л. Макась М.Л. Трошков А.С. Кудрявцев «Программа для сбора и обработки данных в режиме регистрации масс-фрагментограмм с помощью мобильного хромато-масс-спектрометра МХМС "Навал" (ИЦ604.С600ТУ) //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021619605 от 15.06.2021.*

Программа предназначена для сбора и обработки данных с помощью изделия "Мобильный хромато-масс-спектрометр МХМС "Навал" (ИЦ604.С600ТУ) в режиме регистрации хроматограмм в заданных временных окнах по ионам с заданными массовыми числами (масс-фрагментограмм). Под управлением программы выполняются: настройка параметров и сбор данных; первичная обработка и сохранение данных в формате ".cdf"; их визуализация. Данные пригодны для последующей обработки и идентификации веществ с помощью распространенных баз данных масс-спектров. Режим масс-фрагментографии позволяет повысить чувствительность анализа при обнаружении следов (микроколичеств) целевых веществ в пробах сложного состава.

- 6) *В.В. Червов «Программа моделирования трехмерной конвекции в мантии Земли с применением неявного метода расщепления по пространственным переменным с коррекцией давления на неразнесенной сетке Oberbeka_Bussineska_DecWithCP/2021 //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021664014 от 27.08.2021.*

Программа предназначена для расчета трехмерной конвекции в мантии Земли в декартовых координатах. Расчёт производится над системой уравнений Навье-Стокса в приближении Обербека-Буссинеска и геодинамическом приближении с применением неявного метода расщепления по пространственным переменным с коррекцией давления на неразнесенной сетке. Программа предназначена для расчетов конвекции под литосферными блоками различной мощности и протяженности в условиях значительных вариаций вязкости.

- 7) *А.А. Власов «Russian Resistivity Models (RRM)» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021664208 от 01.09.2021.*

Программа дает возможность посмотреть на петрофизическую интерпретацию данных БКЗ под новым, современным углом, позволяя решать самые трудные задачи, по количественной оценке, продуктивных интервалов. Область работы с данными БКЗ в RRM

представлена обширным и гибким функционалом. Благодаря использованию численной модели распределения электросопротивления в околоскважинном пространстве можно точнее оценивать параметры пласта и сопоставлять полученные результаты с интерпретацией других методов геофизического исследования в скважине. Тесная интеграция с Techlog позволяет применить доступный функционал для многоскважинной обработки. Область применения: Обработка данных электрических и электромагнитных методов каротажа скважин.

8) *Г.М. Митрофанов Н.А. Горяевцев Р.С. Кушнарев «Factor Decomposition 2D (FADE2D)» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021664234 от 02.09.2021.*

Программа предназначена для оценки и корректировки остаточных статических поправок, а также вариаций в динамических характеристиках сейсмических сигналов при помощи процедур декомпозиции. Декомпозиционные преобразования позволяют разделять вариационную компоненту на ее составляющие – факторы. Значение фактора представляет собой величину, имеющую регулярную или случайную природу, но сохраняющее свое значение вдоль конкретного направления системы сейсмических наблюдений. Область применения: обработка сейсмических данных, улучшение качества полевых материалов.

9) *Д.М. Вишневский В.В. Лисица «ElastAnis_RScheme» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021665499 от 27.09.2021.*

Программа предназначена для выполнения численного моделирования распространения сейсмических и акустических волн в упругих средах с произвольной симметрией анизотропии среды. Особенности реализации: программа ориентирована на проведение массовых расчетов для различных положений источников волн с организацией распараллеливания на основе декомпозиции расчетной области с применением библиотек MPI. Область применения: результат работы программы - волновые поля используются для последующей оценки сейсмических атрибутов, характерных для анизотропных упругих сред, например, зависимость коэффициентов отражения от удаления источник-приемник.

10) *М.А. Новиков В.В. Лисица Д.Р. Колыхин «Percolating_DFN_SimAnn» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021665763 от 01.10.2021.*

Программа предназначена для построения модели двумерной дискретной системы трещин в геологической среде с заданной средней длиной перколяции - расстояния, на которое возможно протекание флюида по непрерывному пути в трещинах. Программа является реализацией разработанного алгоритма на основе метода имитации отжига с целевой функцией, вычисляемой через вероятность перколяции и фрактальную размерность множества центров трещин. Область применения: моделирование двумерных дискретных систем трещин с перколирующими кластерами микромасштабных трещин для использования при численном моделировании волновых полей в трещиноватой среде и для оценки дисперсии скоростей сейсмических волн и частотно-зависимого затухания, вызванных взаимодействием волн с микро- и мезоструктурой пласта.

11) *А.В. Азаров А.С. Сердюков «MSM DatProc» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021666184 от 08.10.2021.*

Программа предназначена для обработки многоканальных данных микросейсмического мониторинга наземными системами наблюдения. Программа включает: полосовую фильтрацию; фильтр гармонических сигналов; фильтр, подавляющий сигналы, генерируемые источниками, расположенными вне выделенной области геологической среды; фильтр поверхностных волн-помех; модуль расчета прямых задач распространения сейсмических волн; модуль поиска статических поправок во времена пробега сейсмических волн; модуль определения локации и механизма сейсмических

источников. Программа может обрабатывать данные, собранные системами наблюдения с произвольной системой расстановки приемников.

12) А.В. Азаров А.С. Сердюков «PF Seism» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021666477 от 14.10.2021.

Программа предназначена для обработки многоканальных сейсмических данных и позволят подавлять сигналы от источников, расположенных вне выделенной области геологической среды. В состав программы входит два основных модуля: модуль расчета прямых задач распространения сейсмических волн от точечных источников с различными механизмами излучения; модуль проецирования данных на пространство, построенное на основе информации, рассчитанной первым модулем. Помимо этого, есть возможность калибровки выбранной скоростной модели среды, так как от её точности зависит качество обработанных данных. Программа может работать с любыми типами геологических сред.

13) А.С. Кудрявцев А.Л. Макась М.Л. Трошков С.П. Подъячев «Программа управления работой автоматического масс-спектрометрического газоанализатора непрерывного действия «CtrIMS_6.2»» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021667965 от 08.11.2021.

Программа предназначена для управления работой масс-спектрометрического газоанализатора, который используется для автоматического определения концентрации целевых веществ в воздухе. Под управлением программы выполняются следующие функции: запуск и перевод газоанализатора в рабочий режим; циклический сбор и обработка данных; расчет концентрации целевых веществ; периодическая калибровка и диагностика; вывод результатов измерения и диагностики на удаленный терминал; ведение журналов работы прибора. Данная программа является доработанной версией программы «CtrIMS_6.1». Перечень доработок: расширена структура программных модулей; исправлены ошибки в алгоритмах; обеспечена совместимость с платой ввода-вывода данных АIC124 (Fastwel); усовершенствованы алгоритмы измерения ионного тока для минимизации влияния нестабильности источника ионов и «старения» приёмника ионов; модифицирован набор параметров конфигурационного файла с целью повышения уровня диагностики.

14) С.И. Марков «HeatMassTransfer 1.0» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021669166 от 24.11.2021.

Программный комплекс предназначен для математического моделирования процессов тепло- и массопереноса в трёхмерных гетерогенных средах. Математическая модель – уравнение теплопроводности и система уравнений Навье-Стокса. Для дискретизации математических моделей используются модифицированные вычислительные схемы разрывного метода Галёркина. Для решения дискретных аналогов применяются многоуровневые методы, солверы крыловского типа и авторские процедуры преобусловливания систем линейных алгебраических уравнений. Область применения: изучение процессов тепло- и массопереноса в гетерогенных трёхмерных средах.

15) А.Г. Плавник К.М. Погарцев М.В. Ицкович «Rack.GISGeoSections» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021669460 от 29.11.2021.

Программа предназначена для построения и оформления геологических разрезов. Основной функционал программного комплекса предназначен для подготовки данных и настройки управляющих параметров для построения разреза. Построение геологического разреза осуществляется на базе фактических измерений параметров ГИС, с привлечением данных геологических разбивок по скважинам и структурных карт основных горизонтов. В программе отстраиваются литологическая колонка, нефтеносные, газоносные пласты,

скважины, итоговые построения изменения литологического состава выполняются с помощью применения вариационно-сеточного метода геокартирования при использовании программы GST (свидетельство о регистрации программы GST в Реестре программ для ЭВМ № 2005612939).

16) *А.В. Савлук И.Н. Злыгостев «Программа выделения трех компонент вектора индукции магнитного поля Земли (МПЗ) в фиксированной системе координат «ВЕКТОР-Т – ИНС»» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021680455 от 10.12.2021.*

Программа предназначена для выделения трех компонент вектора индукции магнитного поля Земли (МПЗ) при проведении магниторазведки с борта беспилотного воздушного судна (БВС) векторным магнитометром. Программа решает следующие задачи: устранение неортогональности измерительных осей векторного магнитометра; автоматическую калибровку показаний магнитометра в процессе выполнения магниторазведки; разложение модуля индукции МПЗ в фиксированной системе координат (например, в географической), измеренного трехкомпонентным магнитометром в процессе ведения магниторазведки на подвижном носителе на его компоненты, при произвольной ориентации магнитометра. Области применения: геология - поиск и разведка месторождений полезных ископаемых, уточнение запасов; археология - поиск и уточнение местоположения погребенных памятников.

17) *В.В. Лапковский С.Е. Пономарева «RIGIS_Mahalanobis» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021680724 от 14.12.2021.*

Программа представляет собой программную надстройку для системы Petrel - ведущей среды интерпретации геолого-физических данных компании Schlumberger, являющейся лидером среди поставщиков технологий для комплексной оценки пласта, строительства скважин, управления добычей и переработки углеводородов. Программа реализует классификацию объектов по набору признаков, которая проводится на основе вычисления многомерного расстояния Махаланобиса. Необходимая для расчетов информация может быть получена с помощью интерфейса программы из загруженного проекта Petrel. Полученный результат также загружается в текущий проект Petrel. Область применения: программа может использоваться для распознавания качественных характеристик и фрагментов разрезов скважин, таких как литологические типы, типы насыщения коллекторов, фациальные типы.

18) *В.В. Лапковский С.Е. Пономарева «NetModeling» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021680739 от 14.12.2021.*

Программа представляет собой средство для прогноза значений некоторого признака на основе значений других признаков с помощью нейросети, тренируемой посредством метода обратного распространение (backpropagation) ошибки. В качестве входных параметров подаются известные значения признаков в виде таблиц, а также параметры нейросети, такие как скорость обучения, функция активации, количество скрытых слоев, размер батча и максимальное количество эпох. Параметры считываются программой из текстового файла. Полученный результат также сохраняется в текстовый файл. Программа может использоваться для прогноза значений свойств на основании имеющихся характеристик, в частности в геологическом моделировании для прогноза петрофизических характеристик в стволах скважин, таких как пористость, проницаемость, плотность.

19) *В.В. Лапковский С.Е. Пономарева «Approx_Mahala» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021681241 от 20.12.2021.*

Программа представляет собой программную надстройку для системы Petrel - ведущей среды интерпретации геолого-физических данных компании Schlumberger, являющейся лидером среди поставщиков технологий для комплексной оценки пласта, строительства скважин, управления добычей и переработки углеводородов. Программа реализует аппроксимацию свойств объектов по набору признаков, которая проводится на основе вычисления многомерного расстояния Махаланобиса. Задача решается путем разделения обучающей выборки на классы, отсортированные по значению аппроксимируемого параметра. Необходимая для расчетов информация может быть получена с помощью интерфейса программы из загруженного проекта Petrel. Полученный результат также загружается в текущий проект Petrel. Программа может использоваться для прогноза петрофизических характеристик в стволах скважин, таких как пористость, проницаемость, плотность.

20) А.М. Петров К.Н. Даниловский «Программа для трансформации сигналов бокового каротажного зондирования в псевдоизмерения методом фокусированного бокового каротажа ВКЗ2ВК» //внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2021681482 от 22.12.2021.

Программа предназначена для обработки измерений методом бокового каротажного зондирования (БКЗ) с целью их трансформации в псевдоизмерения методом фокусированного бокового каротажа (БК). Одной из актуальных сегодня задач является переинтерпретация архивных скважинных материалов, в которых зачастую единственным зондирующим методом электрометрии является БКЗ. Градиент-зонды БКЗ не фокусированы, вследствие чего их сигналы характеризуются сложной асимметричной формой, что осложняет интерпретацию. На интервалах переслаивания контрастных по УЭС пород по данным БКЗ может быть затруднительно не только определить УЭС отложений, но даже оценить кондиционность данных и осуществить их точную увязку по глубине с данными других методов. При этом в измерениях БКЗ содержится информация, позволяющая выполнить их трансформацию в псевдоизмерения БК – метода, сигналы которого симметричны и характеризуются высокой вертикальной разрешенностью. Программа включает в себя предобработку входных данных, нелинейное преобразование на основе полносвёрточной искусственной нейронной сети и постобработку полученных данных. Результатом работы программы являются псевдоизмерения БК на интервале скважины, соответствующем входным данным. Восстановленные по данным БКЗ псевдоизмерения БК характеризуются разрешенностью, сравнимой с практическими данными БК. Зондирующий характер сигналов БКЗ с высокой чувствительностью к параметрам скважины позволяет обеспечить корректность трансформации в том числе на интервалах кавернозности, несмотря на то что нейронная сеть не получает информации об условиях измерения. Результат обработки может быть использован в условиях отсутствия измерений БК для решения задач литологического расчленения разреза, оценки УЭС пластов малой мощности, а также при сравнительном анализе для увязки данных электрокаротажа и оценки их кондиционности.