

## Результаты интеллектуальной деятельности за 2023 год

### Изобретение

Нет.

### Полезная модель

*Федотов В. В., Балдин М. Н., Грузнов В. М. «ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ВВОДА ПРОБ» // Дата гос. регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 23.03.2023 г. Патент № 217236.*

Полезная модель относится к области газохроматографического газового анализа и может быть использована в приборах, в том числе экономичных и портативных, предназначенных для качественного и количественного анализа микропримесей веществ в газообразных, жидких и твердых средах. Сущность полезной модели заключается в том, что в устройство ввода проб в газовый хроматограф, содержащее последовательно соединенные камеру ввода проб, помещенную в термостат и подсоединенную через электромагнитный клапан к насосу, линию ввода пробы в анализатор, а также линию газа-носителя, включающую источник газа-носителя, подсоединенный через электромагнитные клапаны к камере ввода проб и линии ввода пробы, причем камера ввода содержит универсальный узел крепления взаимозаменяемых инжекторов, дополнительно установлены электромагнитные клапаны между устройством ввода проб и хроматографической колонкой и после сбросового дросселя таким образом, что десорбция пробы с концентратора происходит в полностью изолированном объеме камеры ввода. Техническим результатом заявляемой полезной модели является исключение потери анализируемых веществ во время десорбции пробы с концентратора, что позволяет увеличить время десорбции пробы, использовать концентраторов большого объема и/или большой сорбционной емкости, вводить расширенный класс веществ в газохроматографический анализатор и сохранять представительность анализируемых проб, повышая тем самым точность и достоверность анализа. При этом устройство ввода проб сохраняет универсальность, позволяя производить быструю замену инжектора в хроматографе при работе в полевых условиях на месте взятия пробы, что дает возможность проводить анализы с использованием различных способов пробоотбора.

*Кудрявцев А.С., Макась А.Л., Трошков М.Л. «УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТБОРА И ПОДАЧИ ПРОБ ТРУДНОЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ НА ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» // Дата гос. регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 23.05.2023 г. Патент № 218361.*

Полезная модель относится к аналитическому приборостроению, а именно к устройствам подачи на анализ проб труднолетучих веществ, способных в условиях проведения анализа переходить в паровую фазу из твердых материалов, в частности, для качественного и количественного следового анализа методами газовой хроматографии и масс-спектрометрии.

Сущность полезной модели: заявленный технический результат достигается тем, что для переноса пробы, содержащей труднолетучие вещества, в инжекторную трубку используется съемный носитель пробы, а для его точного позиционирования в инжекторной трубке используется устройство фиксации, не допускающее контакта носителя пробы с внутренней трубкой. Проба, содержащая труднолетучие вещества, переносится на носитель в результате контакта с поверхностью исследуемого объекта преимущественно за счет адгезии.

Технический результат: повышение быстродействия, достоверности, а также упрощение анализа примесей, следов труднолетучих веществ, находящихся на поверхностях или внутри твердых материалов.

### **Базы данных**

*Губин И.А., Моисеев С.А., Федорович М.О., Фомин А.М. «Информация по скважинам глубокого бурения Виллюйской гемисинеклизы (Республика САХА – Якутия)» // внесена в Реестр баз данных, регистрационный № 2023621493 от 12.05.2023.*

База данных (БД) представляет упорядоченную геологическую информацию по скважинам Виллюйской гемисинеклизы (Республики САХА – Якутия). Данные организованы в удобном виде для анализа и интерпретации геологической информации. БД включает информацию о скважинах, основные данные о бурении, наличии кернового материала, каротажа, дела скважины и описания керна в цифровом формате; результаты испытаний интервалов продуктивных отложений с указанием пластовых температур и давлений. Даны посевные стратиграфические разбивки. Структурные единицы базы данных (таблицы) связаны между собой, что обеспечивает быстрый доступ к необходимой информации. БД предназначена для использования при изучении геологического строения осадочного чехла Виллюйской гемисинеклизы, определении перспектив нефтегазоносности отложений палеозойско-мезозойских отложений. Работа выполнена в рамках проекта фундаментальных научных исследований № FWZZ-2022-0008. Совокупность самостоятельных материалов, содержащихся в базе данных: исходные данные о координатах скважин глубокого бурения на территории Виллюйской гемисинеклизы Республика САХА (Якутия), данные о наличии геологической информации по скважинам в цифровом виде, испытания скважин и стратиграфические разбивки.

*Фомин А.М., Федорович М.О., Губин И.А., Моисеев С.А. «Описание керна скважин Вилуйской нефтегазоносной области (НГО) и сопредельных территорий (Республика САХА – Якутия)» // внесена в Реестр баз данных, регистрационный № 2023621544 от 17.05.2023.*

База данных (БД) представляет собой упорядоченную геологическую информацию по описанию керна скважин Вилуйской НГО (Республика САХА - Якутия). Данные организованы для подтверждения информации о породном составе пород основных газоперспективных интервалов осадочного разреза Вилуйской гемисинеклизы при интерпретации геолого-геофизических данных. БД структурно состоит из 173 блоков, включающих набор сведений о скважине, глубины интервалов проходки с керном, выход керна фактически и в процентном соотношении и описание каждой разности породы с указанием в метрах количества выхода каждой разности. Информация предназначена для использования при изучении геологического строения осадочного чехла Вилуйской гемисинеклизы, определении перспектив нефтегазоносности палеозойско-мезозойских отложений.

*Губин И.А., Моисеев С.А., Федорович М.О., Фомин А.М. Электронная база данных первичных геолого-геофизических материалов по площадям глубокого бурения на территории Вилуйской нефтегазоносной области. // внесена в Реестр баз данных, регистрационный № 2023622203 от 04.07.2023.*

База данных (БД) представляет упорядоченную геологическую информацию по скважинам Вилуйской нефтегазоносной области и сопредельных территорий (Республика Саха – Якутия). Данные организованы в удобном виде для анализа и интерпретации геологической информации. БД содержит сканированные страницы дел скважин: информацию о заложении скважины, бурении, проведении геофизических исследований в скважине (ГИС), о проходке с отбором керна, испытаниях продуктивных интервалов. В делах скважин собраны данные об отборе образцов на различные виды анализов, результаты анализов и интерпретации ГИС. Структурные единицы базы данных (таблицы) связаны между собой, что обеспечивает быстрый доступ к необходимой информации. БД предназначена для использования при изучении геологического строения осадочного чехла Вилуйской гемисинеклизы, определении перспектив нефтегазоносности отложений палеозойско-мезозойских отложений. Работа выполнена в рамках проекта фундаментальных научных исследований № FWZZ-2022-0008. Содержание персональных данных в базе данных: нет. База данных является частью составного произведения: нет. Совокупность самостоятельных материалов, содержащихся в базе данных: комплект первичных документов о бурении, технологии перфорации, вводе в эксплуатацию и режимах эксплуатации, проводимых текущих и капитальных ремонтах в скважине, промысловых геофизических, гидродинамических и других исследованиях в скважине, а также сведения о любых работах, проведенных на скважине от момента начала бурения до ликвидации.

*Филимонова И. В., Карташевич А.А., Проворная И. В., Немов В. Ю., Мишенин М. В. «Методика оценки спроса на природный газ для газификации и газоснабжения населения в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах» // внесена в Реестр баз данных, регистрационный № 2023624775 от 20.12.2023.*

В базе данных представлена методика и набор исходных данных для оценки спроса на природный газ для газификации и газоснабжения населения с учётом административно-территориального деления по субъектам Российской Федерации в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах. Методика позволяет выполнить оценку спроса на газ при условии полной газификации и газоснабжения населения (верхнеуровневая). Расчет производился с использованием усредненных нормативов потребления газа на одного человека в соответствии с Приказом Министерства энергетики РФ от 2 апреля 2019 г. № 308 «Об утверждении Методики расчета показателей газификации» исходя из минимально допустимых норм потребления газа населением при отсутствии приборов учета газа, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 13 июня 2006 г. № 373.

*Голиков Н. А., Евменова Д. М., Ельцов И. Н., Нестерова Г. В. «База параметров глинистой корки, определенных экспериментально в ИНГГ СО РАН» // внесена в Реестр баз данных, регистрационный № 2023624864 от 21.12.2023.*

База параметров глинистой корки предназначена для повышения достоверности интерпретации данных геолого-геофизических исследований в скважинах на основе многофизичной модели пласта, реализованной в системе АТЛАС МФМ, а также выбора оптимального бурового раствора на конкретном коллекторе. В базе параметров содержится информация для образцов коллектора ЮС<sub>2</sub> и трех типов бурового раствора – биополимерного ингибированного солевого, полимер-карбонатного солевого и глинистого при различных значениях давления и расхода фильтрующей жидкости. Работа выполнена в рамках проекта ФНИ FWZZ-2022-0025. Совокупность самостоятельных материалов, содержащихся в базе данных: параметры образца керна – длина, диаметр, номер образца, номер скважины, интервал отбора керна, параметры глинистой корки – проницаемость, пористость, толщина, проницаемость образца и ее изменение после фильтрации бурового раствора, год проведения измерений, тип бурового раствора, значение давления и расхода фильтрующей жидкости.

## Программы для ЭВМ

*Суродина И.В. «EMS\_3D\_GPU» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2023611122 от 17.01.2023.*

Программа предназначена для моделирования показаний зондов малоглубинного зондирования в трёхмерных изотропных реальных средах для персональных ЭВМ, оснащённых графическими ускорителями (GPU). Моделируется прибор, имеющий одну генераторную и две приёмные катушки, работающий на частотах от 2.5 кГц до 250 кГц, всего 14 частот; длины зондов: 1.5 метра и 2.5 метра. Все катушки находятся в одной плоскости. Рассчитываются ЭДС в приёмных катушках. При моделировании используется конечно-разностный подход к аппроксимации уравнений Максвелла с применением консервативной схемы. Используются специальные алгоритмы, позволяющие полностью распараллелить вычисления, в том числе авторский параллельный предобуславливатель для решения системы линейных уравнений на GPU. Область применения: комплексная интерпретация данных электромагнитного профилирования и электротомографии.

*Штанько Е.И. «VectorFEMAnis» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2023615366 от 14.03.2023.*

Программа предназначена для численного моделирования распространения электрического поля в гармоническом режиме (от кГц до первых МГц) в трёхмерных гетерогенных средах. Реализована вычислительная схема векторного метода конечных элементов на тетраэдральных носителях с использованием векторных базисов Вебба вплоть до 3 полного порядка. Программа позволяет выполнять учет сосредоточенного источника поля в виде замкнутой токовой петли, учет неоднородных электрических и магнитных краевых условий. Область применения: исследование распределения напряженности электрического поля  $E$  в расчетной области, представляющей собой трехмерных объект со сложной внутренней структурой при возбуждении поля токовой петлей или неоднородными электрическими/магнитными краевыми условиями на части внешней границы расчетной области.

*Натальин К. П., Штанько Е. И., Марков С. И., Кутищева А. Ю. «ScanToModel 1.0» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2023660906 от 25.05.2023.*

Программный комплекс (ПК) предназначен для построения дискретных геометрических моделей образцов геологических пород при использовании результатов неразрушающей визуализации на базе рентгеновской томографии. Входные данные: набор послойных изображений образца гетерогенной среды. Выходные данные: трёхмерная дискретная геометрическая модель в виде расчётной сетки в одном из форматов программного продукта Gmesh. ПК имеет графический интерфейс, разработанный при использовании технологии WPF. Область применения: постобработка результатов рентгеновской томографии, численное моделирование физических процессов, протекающих в образцах

искусственных сред и горных пород при использовании их дискретных геометрических моделей.

*Натальин К. П., Марков С. И., Штабель Н. В. «EffElectRes 1.0» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2023661082 от 29.05.2023.*

Программный комплекс предназначен для вычисления удельного электрического сопротивления, а также эффективного коэффициента электропроводности. Алгоритм основан на применении закона Ома и прямого численного моделирования электрического поля, возбуждаемого источником постоянного тока – двумя электродами. В качестве входных данных могут быть использованы расчётные сетки в форматах открытого программного продукта Gmesh. Программный комплекс имеет интерфейс командной строки, реализован при использовании языка программирования C++. Область применения: численное моделирование электромагнитных процессов, протекающих в образцах искусственных сред и горных пород при использовании их дискретных геометрических моделей.

*Лисица В.В., Чепеленкова В.Д. «DEM\_bonds» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2023665025 от 11.07.2023.*

Программа предназначена для численного моделирования процесса одноосного нагружения и оценки упругих и прочностных характеристик пористых материалов с помощью метода дискретных элементов. Особенности реализации: программа основана на использовании архитектуры параллельных вычислений CUDA для ускорения времени проведения расчета. Область применения: получаемые в результате работы программы данные о напряженно-деформированном состоянии образца позволяют проводить моделирование с целью выяснения начальных характеристик материала, необходимых для достижения его оптимальных прочностных свойств, и использовать полученные результаты при создании реальных материалов.

*Фадеев Д.И. «DEMS layered» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2023680161 от 26.09.2023.*

Программа предназначена для моделирования сигналов наземных компактных индукционных зондов над горизонтально слоистыми средами и позволяет учитывать моменты и взаимное расположение приемного и генераторного магнитного диполя. Программа предполагает решение прямой задачи, трансформацию данных в кажущееся удельное электрическое сопротивление и одномерную инверсию данных частотного и радиально-частотного зондирования. Область применения: геофизические исследования малых глубин.

*Глинских А.В., Даниловский К. Н. «Программа для повышения вертикального разрешения сигналов каротажа потенциалов самопроизвольной поляризации SP\_Enhancer» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2023687075 от 11.12.2023.*

Программа предназначена для автоматического снятия пластовых отсчетов с диаграмм каротажа потенциалов самополяризации (ПС). Определение солёности на основе данных ПС осложнено влиянием УЭС пород, толщин коллекторов, наличием зоны проникновения фильтрата бурового раствора. Реализованный алгоритм позволяет учесть вышеописанные особенности. Входными данными для программы служат каротажная запись ПС и 2D осесимметричная геоэлектрическая модель. В основе алгоритма лежит представление диаграммы ПС в виде суперпозиции откликов при пересечении границ между пластами с различными фильтрационно-ёмкостными свойствами. Подбор значений пластовых отсчетов производится путём минимизации невязки между практической и модельной диаграммами алгоритмом Левенберга-Марквардта. Результатом работы программы являются величины скорректированных амплитуд сигналов ПС в каждом из проницаемых пластов.

*Бредихин И. А., Никитенко М. Н. «Программный модуль ip\_emf\_inverse для вычисления кажущегося удельного электрического сопротивления по сигналу ЭДС электромагнитного импульсного зондирования» // внесена в Реестр программ для ЭВМ, регистрационный № 2023688810 от 25.12.2023.*

Программа предназначена для вычисления кажущегося удельного электрического сопротивления (УЭС) исследуемой среды по данным электромагнитного импульсного зондирования. Для получения полной информации об исследуемой среде используются ранние и поздние времена. Используемый программой алгоритм позволяет обработать сигнал на всем необходимом временном промежутке. Входные данные - записи ЭДС электромагнитного импульсного зондирования. Кроме сигнала, для работы используемого программой алгоритма необходимы базы данных (БД), состоящие из ЭДС, полученных в результате решения прямой задачи электромагнитного импульсного зондирования в однородном пространстве с разными УЭС на разных временах. БД создаются для каждой отдельной конфигурации зонда - расстояния между источником и приемником, исследуемой компоненты. Результат работы используемого программой алгоритма – зависимость кажущегося УЭС от времен обрабатываемого сигнала ЭДС.