

**Пункт Программы ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 годы:**

**128. Физические поля, внутреннее строение Земли и глубинные геодинамические процессы.**

**1. «Впервые создана объемная плотностная модель консолидированного фундамента арктической зоны северо-западной части Западно-Сибирской нефтегазовой провинции».**

На основе разработанной технологии построена 3D разломно-блоковая плотностная модель верхней части литосферы Ново-Портовской площади Приуральской области Западно-Сибирской геосинклинали в составе консолидированной коры и верхней мантии до регионального уровня изостатической компенсации 80.0 км (масштаб М 1:2500000, территория 64–71° с.ш., 62–74° в.д.). В рамках 3D модели составлена схема тектонического районирования консолидированной коры и верхней мантии, отображающая современное состояние геосреды. Полученная информация позволит в дальнейшем, с учетом конкретных геологических данных, создать основу для решения вопросов тектоники и геодинамики территории и регионального прогноза поисков месторождений углеводородов в глубоко расположенных отложениях.

(к.г.-м.н. Дружинин В.С., к.г.-м.н. Осипов В.Ю., к.ф.-м.н. Начапкин Н.И.)

По результатам исследований опубликованы научные статьи: в изданиях, индексируемых в системах цитирования Web of Science, Scopus – 1, индексируемых в РИНЦ – 3 и глава 1 в монографии Oil and Gas Exploration: Methods and Application. Monograph Number 72, First Edition. Edited by Said Gaci and Olga Hachay. © 2017 American Geophysical Union. Published April 2017 by John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-1-119-22742-7. 287 pages. PP. 1–18. На конференциях о достигнутых научных результатах сделано 2 доклада, которые опубликованы в сборниках.

Публикации:

1. Дружинин В.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю. Значение информации о строении верхней части литосферы Уральского региона для развития наук о Земле // Материалы конференции IX научные чтения памяти Ю.П. Булашевича «Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей». Екатеринбург, 18–22 сентября 2017. С. 174–178.
2. Дружинин В.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю. О роли импактных событий в создании современного тектонического строения консолидированной коры (на примере района Карской астроблемы) // Уральский геофизический вестник. 2017. № 2. С. 56–65.
3. Дружинин В.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю. Плотностные неоднородности верхней части литосферы северо-западной окраины Западно-Сибирской платформы // Уральский геофизический вестник. 2017. № 2. С. 89–96.
4. Дружинин В.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю. Современное строение геоструктур верхней части литосферы Уральского региона // Тезисы докладов VII Международного симпозиума. К 80-летию со дня рождения выдающегося ученого, основателя и первого директора ИС РАН Ю.А. Трапезникова (18.10.1936 – 13.04.1999). Бишкек, 19–24 июня 2017 г. С. 89–94.
5. Дружинин В.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю. Тектоническое строение домезозойского мегакомплекса Приуральской области Западно-Сибирской геосинеклизы (на примере Урайской площади) // Геология и геофизика. 2017. № . С –. (отправлена в редакцию 21-02-2017)
6. Дружинин В.С., Начапкин Н.И., Осипов В.Ю. Технология регионального изучения тектоники домезозойского мегакомплекса Приуральской области Западно-Сибирской платформы (на примере Урайской площади) // Уральский геофизический вестник. 2017. № 1. С. 34–42.

7. Druzinin V.S., Osipov V.Yu., Nachapkin N.I. Experience of regional Production of Hydrocarbon Deposits Prospecting in the Vicinity of Ural Oil and Gas Provinces // Oil and Gas Exploration: Methods and Application. Monograph Number 72, First Edition. Edited by Said Gaci and Olga Hachay. © 2017 American Geophysical Union. Published April 2017 by John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 978-1-119-22742-7. 287 pages. PP. 1–18.

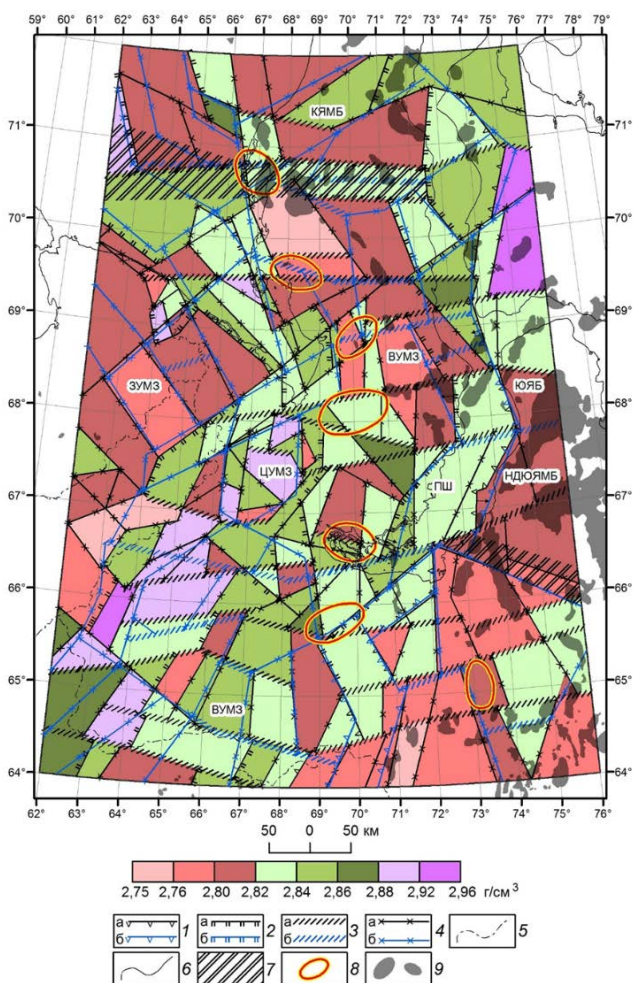


Рис. Схема тектонического районирования консолидированной коры Ново-Портовско-Салехардского района с вынесенными перспективными участками, предлагаемыми для более тщательного анализа с учетом имеющейся конкретной геолого-геофизической информации

Условные обозначения. Тектоническое районирование (1–4): а – консолидированной коры, б – верхов верхней мантии: 1 – восточная граница Уральской складчатой системы (УСС); стрелка обозначает направление тектонических границ консолидированной коры по отношению к слою М-80 км; 2 – контуры основных подразделений консолидированной коры; 3 – глубинные субширотные дислокации верхней части литосферы; 4 – глубинные разломы субмеридиональной и диагональной направленности; 5 – Административные границы субъектов Российской Федерации; б – береговая линия; 7 – возможное северное ограничение УСС; 8 – перспективные с позиции глубинного строения участки для постановки дополнительных геофизических исследований; 9 – месторождения углеводородов; **Буквенные обозначения. Тектонические структуры Уральской складчатой системы (УСС):** ЗУМЗ – Западно-Уральская мегазона, ЦУМЗ – Центрально-Уральская мегазона, ВУМЗ – Восточно-Уральская мегазона, ПШ – пограничная структура по восточной границе собственно Уралид; **Западно-Сибирская платформа:** НДЮЯМБ – Надым-Южно-Ямальский мегаблок, НДБ – Надымский блок, ЮЯБ – Южно-Ямальский блок, КЯМБ – Карско-Ямальский мегаблок.

**Пункт Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы:**

**136. Катастрофические эндогенные и экзогенные процессы, включая экстремальные изменения космической погоды: проблемы прогноза и снижения уровня негативных последствий.**

**2. «Исследование структуры и термических эффектов свободной тепловой конвекции в водонаполненных скважинах».**

Для изучения свободной тепловой конвекции (СТК), влияющей на точность температурных измерений в водонаполненных скважинах, разработана лабораторная установка, использующая принцип инфракрасной визуализации температурных аномалий на стенках водонаполненной трубы, в которой поддерживаются условия СТК. По результатам теоретических и экспериментальных исследований впервые показано, что течения СТК образуют вращающуюся спиральную систему восходящих и нисходящих струй. Температурные эффекты СТК имеют стационарную и нестационарную составляющие. Стационарная составляющая занижает геотермический градиент по всей скважине относительно его реального значения в окружающих породах и уменьшает тепловой поток в среднем на 5–7%. Оценены параметры системы, скорости течений и нестационарные термические эффекты, вызываемые СТК. Результаты проведенных исследований позволят разработать эффективные методы учета СТК и повысить достоверность геотермических исследований.

(д.г.-м.н. Демежко Д.Ю., к.ф.-м.н. Миндубаев М.Г., аспирант Хацкевич Б.Д.).

По результатам исследований опубликованы научные статьи в изданиях, индексируемых в системах цитирования Web of Science, Scopus – 1, индексируемых в РИНЦ – 1. Результаты исследований обсуждались на международных конференциях: в Японии (2017) и России (2016, 2017).

Публикации:

1. Демежко Д.Ю., Хацкевич Б.Д., Миндубаев М.Г. Лабораторная установка для исследований свободной тепловой конвекции в водонаполненной скважине: первые результаты // Уральский геофизический вестник. 2017. № 1(29). С. 28–33.
2. Демежко Д.Ю., Миндубаев М.Г., Хацкевич Б.Д. Температурные эффекты свободной тепловой конвекции в буровых скважинах // Геология и геофизика. 2017. Т. 58. № 10. С. 1602–1610.
3. Миндубаев М.Г., Демежко Д.Ю., Хацкевич Б.Д. Изучение свободной тепловой конвекции в буровых скважинах. Результаты математического моделирования // Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле, интерпретация геофизических полей. Девятые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича. Материалы конференции. Екатеринбург: ИГФ УрО РАН, 2017. С. 283–286.
4. Хацкевич Б.Д., Демежко Д.Ю., Миндубаев М.Г. Изучение свободной тепловой конвекции в буровых скважинах. Результаты лабораторного эксперимента. /Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле, интерпретация геофизических полей. Девятые научные чтения памяти Ю.П. Булашевича. Материалы конференции. Екатеринбург: ИГФ УрО РАН, 2017. С. 431–435.
5. Demezhko D., Hatzkevich B., Mindubaev M. The structure of free thermal convection flows in water filled borehole inferred from a laboratory experiment. /IAG-IASPEI Joint Scientific Assembly, 30 July – 4 August, Kobe, Japan - Abstract S24-2-01 <https://confit.atlas.jp/guide/event/iagiaspei2017/subject/S24-2-01/advanced>

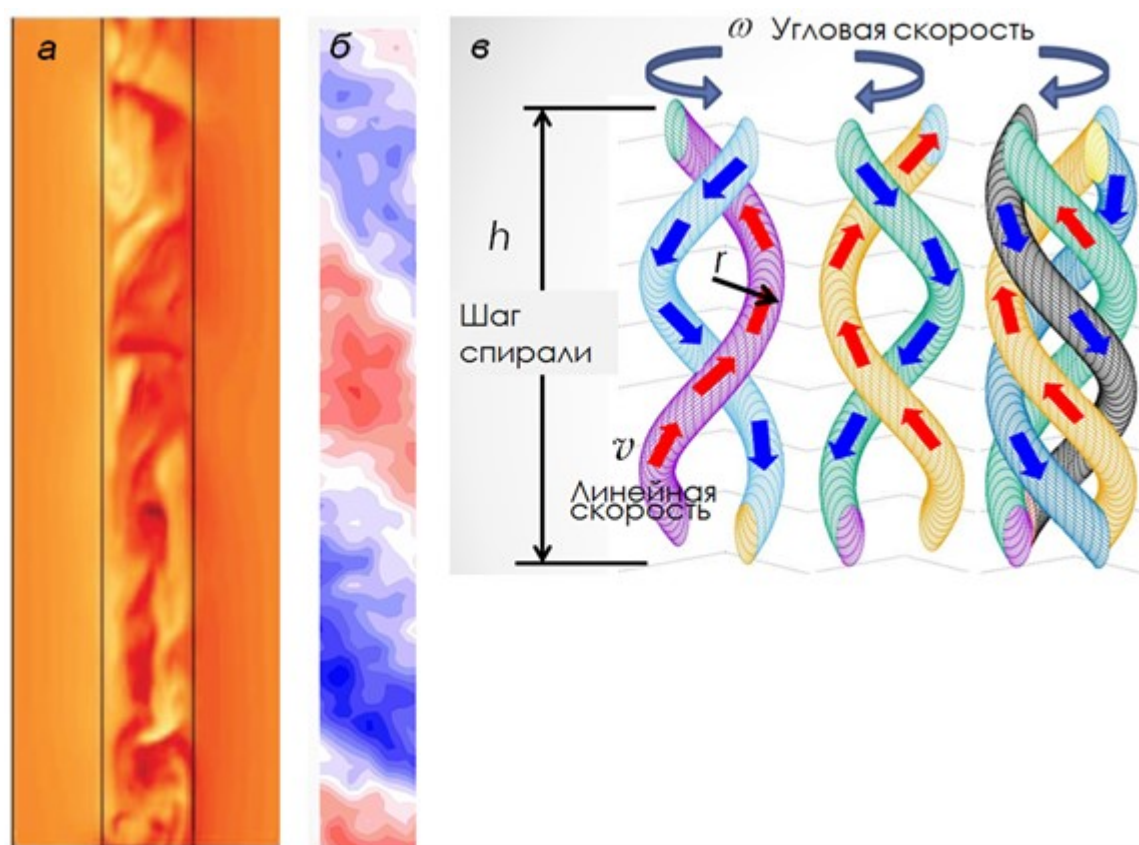


Рис. Результаты исследований СТК:

*a* – аномалии температуры в среднем сечении трубы (численное моделирование);  
*б* – аномалии на внешней стенке (экспериментальные данные);  
*в* – 3D реконструкция системы течений СТК.

Пункт Программы ФНИ государственных академий наук на 2013-2020 годы:

**138. Научные основы разработки методов, технологий и средств исследования поверхности и недр Земли, атмосферы, включая ионосферу и магнитосферу Земли, гидросферы и криосферы; численное моделирование и геоинформатика (инфраструктура пространственных данных и ГИС-технологии)**

**3. «Разработан аппаратно-программный комплекс «Регистр-SD» для изучения сейсродинамических характеристик инженерных объектов и верхней части геологического разреза».**

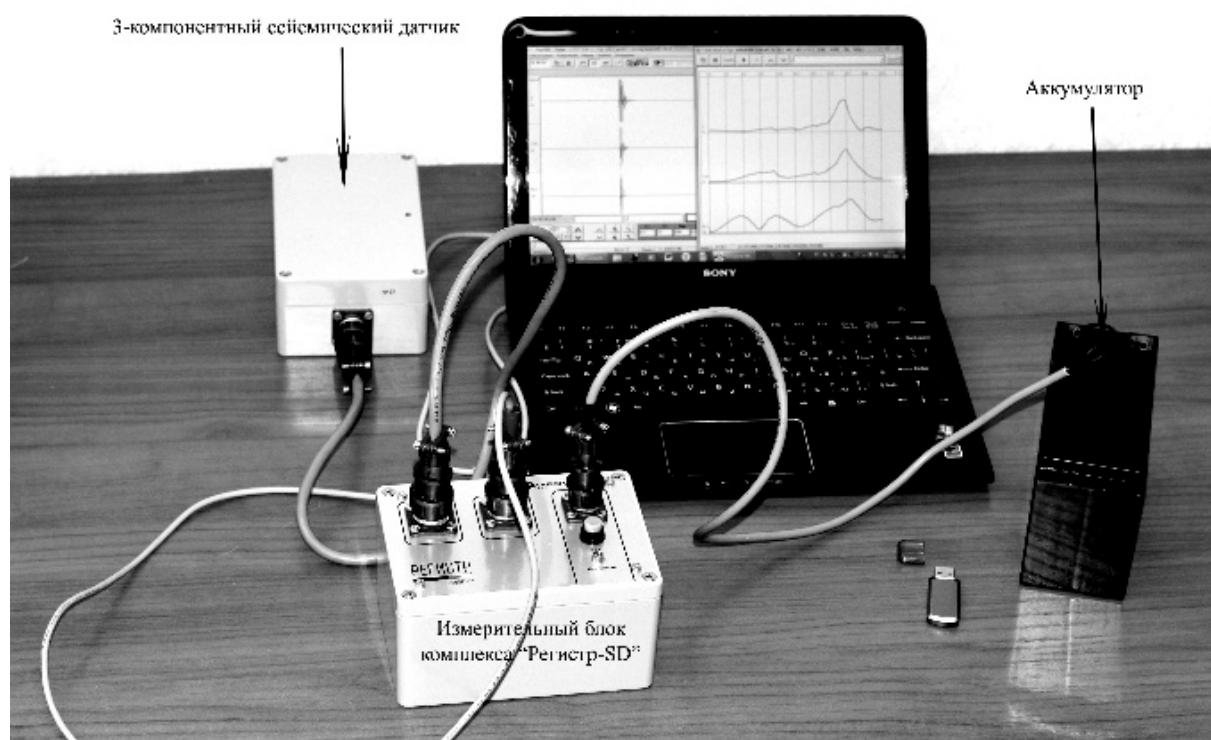
Комплекс «Регистр-SD» предназначен для изучения ряда сейсродинамических характеристик различных объектов. К таким объектам можно отнести, например, верхнюю часть геологического разреза (ВЧР), реагирующую на любые эндогенные процессы, протекающие в земной коре, а также объекты, расположенные на ее поверхности, например, инженерные сооружения. Изучая во времени динамику сейсмичности участков ВЧР и объектов, расположенных на поверхности земной коры, можно изучать сейсмическую активность исследуемых площадей, в том числе отклик на интенсивные упругие воздействия (тектонический удар, карьерный взрыв). По своим техническим характеристикам комплекс не уступает отечественным и зарубежным разработкам, а по экономичности, помехозащищенности, устойчивости к резким изменениям метеоусловий превосходит их.

(д.т.н. Сенин Л.Н., Сенина Т.Е., Воскресенский М.Н.)

По результатам исследований опубликована 1 научная статья в издании, индексируемом в системах цитирования Web of Science, Scopus. На конференции о достигнутых научных результатах сделан 1 доклад. В Роспатенте зарегистрирована 1 программа для ЭВМ.

Публикации:

1. Сенин Л.Н., Сенина Т.Е., Воскресенский М.Н. Аппаратно-программный комплекс «Регистр-SD» для изучения сейсродинамических характеристик объектов, находящихся под воздействием упругих колебаний // Приборы и техника эксперимента. 2017. № 4. С. 157–158.
2. Сенина Т.Е., Сенин Л.Н., Воскресенский М.Н. Программа вычисления энергии упругих колебаний при сейсмических исследованиях Register-E. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017616131. Зарегистрировано в государственном реестре программ для ЭВМ 01 июня 2017 г.
3. Сенин Л. Н., Сенина Т. Е., Воскресенский М.Н., Парыгин Г.И. Опыт совместного применения регистраторов сейсмических сигналов «Регистр» и «REFTEK» при изучении сейсродинамических характеристик строительного объекта. Девятые научные чтения Ю.П. Булашевича. Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле земли, интерпретация геофизических полей. Материалы всероссийской конференции с международным участием. Екатеринбург: ИГФ УрО РАН. 2017. С. 377–381.



Комплекс «Регистр-SD»

#### 4. «Разработан рабочий макет трехкомпонентного магнитометра-градиентометра МГП-01, предназначенного для поисков и локализации магнитных объектов различного происхождения».

Магнитометр-градиентометр МГП-01 в отличие от существующих аналогичных приборов позволяет одновременно измерять три составляющие вектора геомагнитного поля и три составляющие градиента вектора геомагнитного поля. Полевые испытания разработанного прибора показали, что такие измерения значительно повышают информативность метода градиентометрии и позволяют при любом направлении намагниченности искомого объекта локализовать его, как по направлению, относительно точки измерений, так и по расстоянию до него. Представленная аппаратура может найти применение, как в инженерной геофизике, так и в разведочной для более точной локализации рудных тел с неглубоким залеганием магнитных пород.

(д.т.н. Астраханцев Ю.Г., к.т.н. Белоглазова Н.А., вед. инженер Старовойтов В.П.)

Публикации:

1. Астраханцев Ю.Г., Белоглазова Н.А. Старовойтов В.П. Трехкомпонентный магнитометр-градиентометр пешеходный (МГП-01) // Уральский геофизический вестник. 2017. № 2(30). С. 9–15.
2. Старовойтов В.П. Полевые испытания магнитометра-градиентометра МГП-01 // Глубинная структура, геодинамика, термическое поле Земли, интерпретация геофизических полей. Девятые научные чтения имени Ю.П. Булашевича: Материалы Российской конференции с международным участием. Екатеринбург, 2017. С. 386–390.

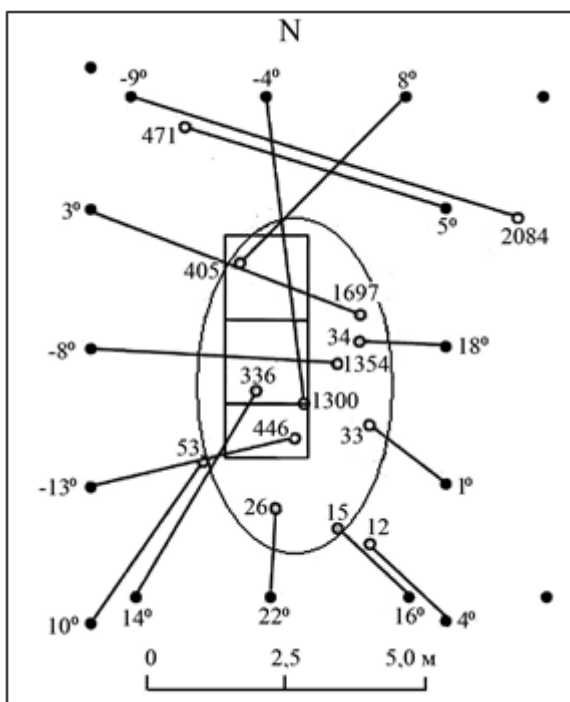


Рис. Расстояние от пункта наблюдения до эквивалентного объекта и величина модуля магнитного момента:

• – пункт наблюдения; ○ – вычисленное положение эквивалентного объекта; -13° – угол наклона направления на эквивалентный объект; 405 – модуль магнитного момента объекта (А·м<sup>2</sup>).

Прямоугольник – фактическое положение аномалиеобразующего объекта; Овал – вычисленное положение объекта.