



Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт геологии и нефтегазовых технологий



801-1000



450
35

Казань, КФУ 2025



Николай
Лобачевский



Лев
Толстой



Карл
Клаус



Владимир
Ленин



Александр
Бутлеров



Александр
Вишневский



Евгений
Завойский



Открытие профессором **Карлом Клаусом** химического элемента Рутений



1844

Евгений Завойский открыл феномен электронного парамагнитного резонанса (ЭПР)

1930

1944

Обновление инфраструктуры Казанского государственного университета



1955



1981



1979



2013

приоритет2030
лидерами становятся

2019



1804

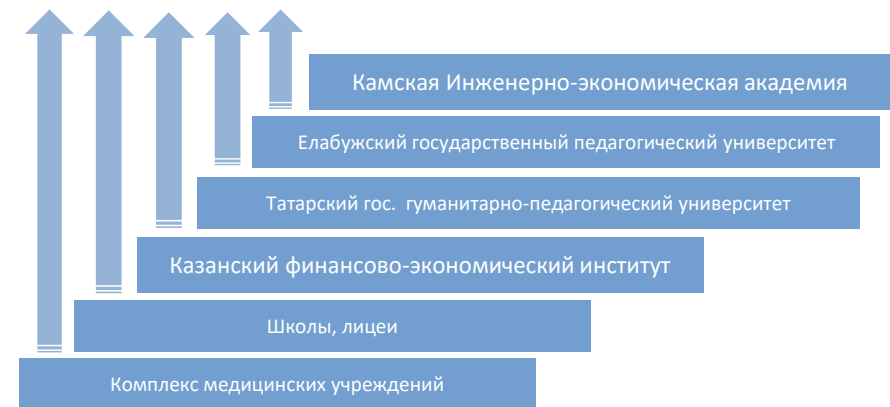
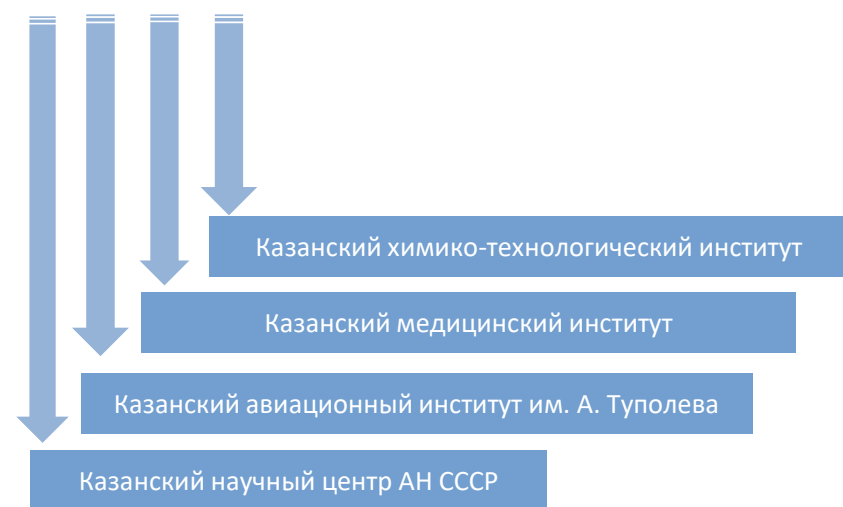
1917

2010

Создание по указу Императора Александра I **Императорского Казанского университета**



Образован **Казанский федеральный университет** и начата реализация крупномасштабных программ развития





КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ. ЦИФРЫ И ФАКТЫ



1804

2й старейший
университет в России



16 институтов,
1 высшая школа, 4 филиала,
2 лицея, школа, детский сад



Астрономическая обсерватория КФУ вошла в список **Всемирного наследия ЮНЕСКО** (сентябрь 2023, Саудовская Аравия, 45-я сессия Комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО)



702

объекта недвижимости
125 земельных участков
(253 га)



415

научных лабораторий,
университетская поликлиника



55 000

количество обучающихся



10 000 сотрудников
4 000 НПР
средний возраст – 43



11 600

иностранные студенты
из 104 стран

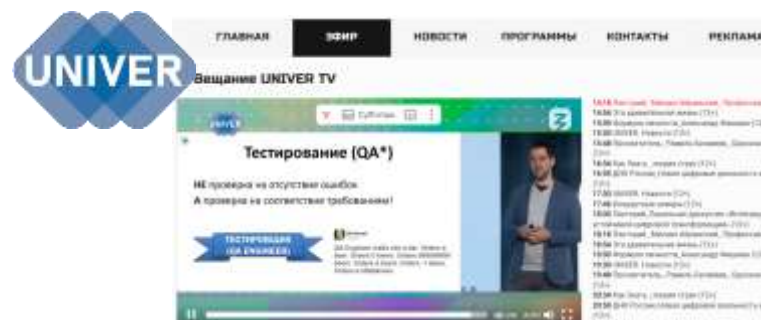


301

зарубежный партнер
из 53 стран



Передовая инженерная школа **«КИБЕР АВТО ТЕХ»** оорганизована совместно с АО **КАМАЗ** на базе Набережночелнинского института КФУ



Университетское телевидение **UNIVER TV** – круглосуточный телеканал и интернет-вещание, включен в ТВ пакеты всех основных российских провайдеров

Телерадиовещание с **2011**
5 млн. общ. аудитория



Естественно-научный блок

- ❑ Институт фундаментальной медицины и биологии
- ❑ Институт экологии и природопользования
- ❑ Институт геологии и нефтегазовых технологий
- ❑ Химический институт имени А.М. Бутлерова
- ❑ Университетская клиника

Филиалы

- ❑ г. Набережные Челны
(профиль: инженерно-технический)
- ❑ г. Елабуга
(профиль: гуманитарно-педагогический)
- ❑ Филиал КФУ в г. Джизаке, Узбекистан
- ❑ Филиал КФУ в г. Каире, Египет

Физико-математический блок

- ❑ Институт математики и механики имени Н.И. Лобачевского
- ❑ Институт физики
- ❑ Институт вычислительной математики и информационных технологий
- ❑ Институт информационных технологий и интеллектуальных систем
- ❑ Институт искусственного интеллекта, робототехники и системной инженерии

Школьные, дошкольные учреждения

- ❑ Лицей им. Н.И. Лобачевского
- ❑ СУНЦ IT Лицей-интернат
- ❑ СОШ «Университетская» в г. Елабуга
- ❑ Детский сад для детей с РАС «Мы вместе»

Гуманитарный блок

- ❑ Институт международных отношений
- ❑ Юридический факультет
- ❑ Институт филологии и межкультурной коммуникации
- ❑ Институт социально-философских наук и массовых коммуникаций
- ❑ Институт психологии и образования
- ❑ Институт управления, экономики и финансов
- ❑ Институт дизайна и пространственных искусств
- ❑ Высшая школа государственного и муниципального управления
- ❑ Центр переподготовки учителей
- ❑ Подготовительный факультет для иностранных учащихся

ФИЛИАЛЫ КФУ ЗА ГРАНИЦЕЙ

2022

Филиал КФУ в Джизаке
Республика Узбекистан

2023

Филиал КФУ в Каире
Арабская Республика Египет





КФУ В ПРЕДМЕТНЫХ РЕЙТИНГАХ. QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS



401
5 РФ



19 предмет



World
University
Rankings

801-1000
14 РФ



World University
Rankings 2023
by Subject

9
предметов

Нефтегазовое дело

35

2 в РФ

Образование

89

2 в РФ

Лингвистика

101-150

Английский язык

151-200

2 в РФ

Современное языкознание

201-250

История

201-230

Математика

251-300

Образование

126

2 в РФ

Искусство и гуманитарные науки

401-500

8 в РФ

Экономика и бизнес

601-800

9-10 в РФ

Науки о жизни

501-600

3-6 в РФ

Компьютерные науки

601-800

8-14 в РФ

Медицина

601-800

3-5 в РФ



301-400
3 в РФ

Цель 4 – Качественное образование

201-300

5-7 в РФ

Цель 16 – Мир, правосудие и
эффективные институты

401-600

Цель 8 – Достойная работа и
экономический рост

101-200

2-4 в РФ



1 предмет

Сельскохозяйственные науки

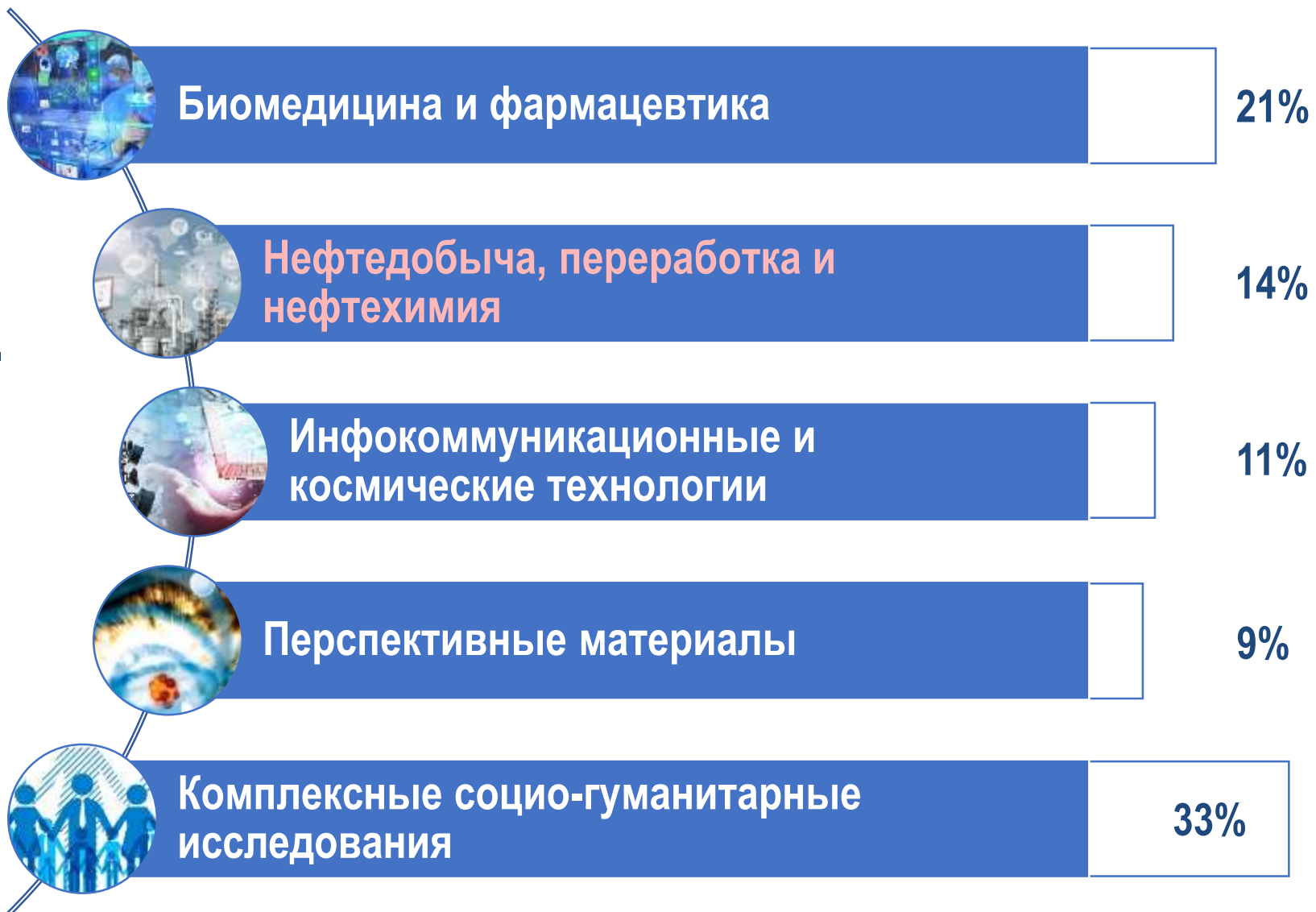
301-400

2 в РФ

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ КФУ (ППК 5-100)

Общая вовлеченность в проекты по приоритетным направлениям составляет 88 %

Стратегия научно-технологического развития России до 2035 года



СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



Биотехнологические лекарственные препараты на основе методов синтетической биологии и генной инженерии



Создание технологий разработки нетрадиционных ресурсов углеводородов и месторождений на поздней стадии.



СТП 3. Новые материалы и химия.

СОЦИАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА



В общежитиях КФУ проживают около **14 000** иногородних студентов

11 спортивных объектов

УНИВЕРСИТЕТСКОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ UNIVER TV

Круглосуточный телеканал и интернет-вещание



- Собственный корпоративный круглосуточный телеканал КФУ формата Full HD включён в пакет программ всех крупнейших провайдеров России
- Круглосуточное студенческое интернет-радио UFM
- Популярные научно-образовательные программы и лекции ведущих ученых и специалистов на как русском, английском и китайском языках
- Общая аудитория более 1,7 млн. чел.



Казанский
федеральный
университет

ИНСТИТУТ
геологии и нефтегазовых
технологий

Институт геологии и нефтегазовых технологий



801-1000



450
35

НЕМНОГО ИСТОРИИ - геологическая наука и образование в КФУ

Практически с момента основания университета в 1804 году открылся Кабинет минералогии и началось обучение геологическим наукам.

В 1949 году образован самостоятельный **геологический факультет**.

В 2011 году факультет преобразован в **Институт геологии и нефтегазовых технологий**. За многолетнюю историю в университете сформировалась и получила всемирное признание **Казанская школа геологов**.



Н.А.Головкинский
(1834-1897)



А.А.Трофимук
(1911-1999)



В.С.Сурков
(1926-2016)



ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ об ИГиНГТ

Студенты

СРЕДНИЙ БАЛЛ ЕГЭ	72,81
ВСЕГО обучающихся	1339
очное	1168
заочное	36
Бакалавров	875 (306 к)
Магистрантов	329 (93 к)
Аспирантов	135 (28 к)

Сотрудники

люди –	578
НПР ставки (осн., вну., вне.) –	209,62
кандидаты наук –	119
доктора наук –	42
средний возраст -	37,9

Направления подготовки

Бакалавриат:	
- «Геология» –	4 профиля
- «Нефтегазовое дело» –	1 профиль
Магистратура:	
- «Геология» –	7 профилей
- «Нефтегазовое дело» –	4 профиля
Аспирантура:	
- «Науки о Земле» –	6 профилей
- «Химические науки» –	1 профиль
- Недропользование	
- и горные науки –	2 профиля

Инфраструктура

Учебно-научных зданий	7
Общая площадь учебных зданий	11312 м²
Кафедр	11
Лабораторий	6
НОЦ/НИЦ	9
НЦМУ	1

Основные образовательные программы

Программы двойных дипломов и академического обмена (1 NEW!)

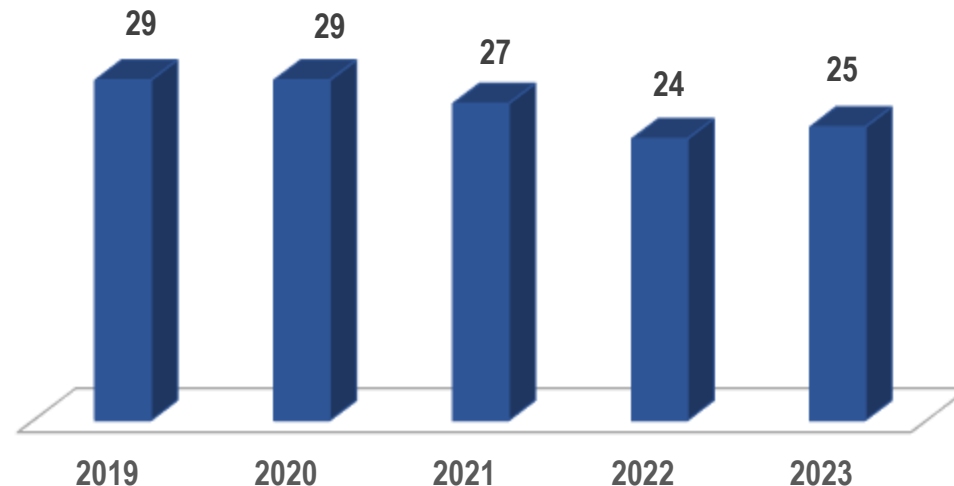


TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



Выпускников по программам двойных дипломов 37, из них продолжили обучение и работают в институте – 9, МГУ – 1, в НК «Роснефть» – 20, ПАО «Газпром» – 1, ПАО «Татнефть» – 1, Иннополис – 1, в Германии – 2, др. организации – 2

Доля иностранных обучающихся

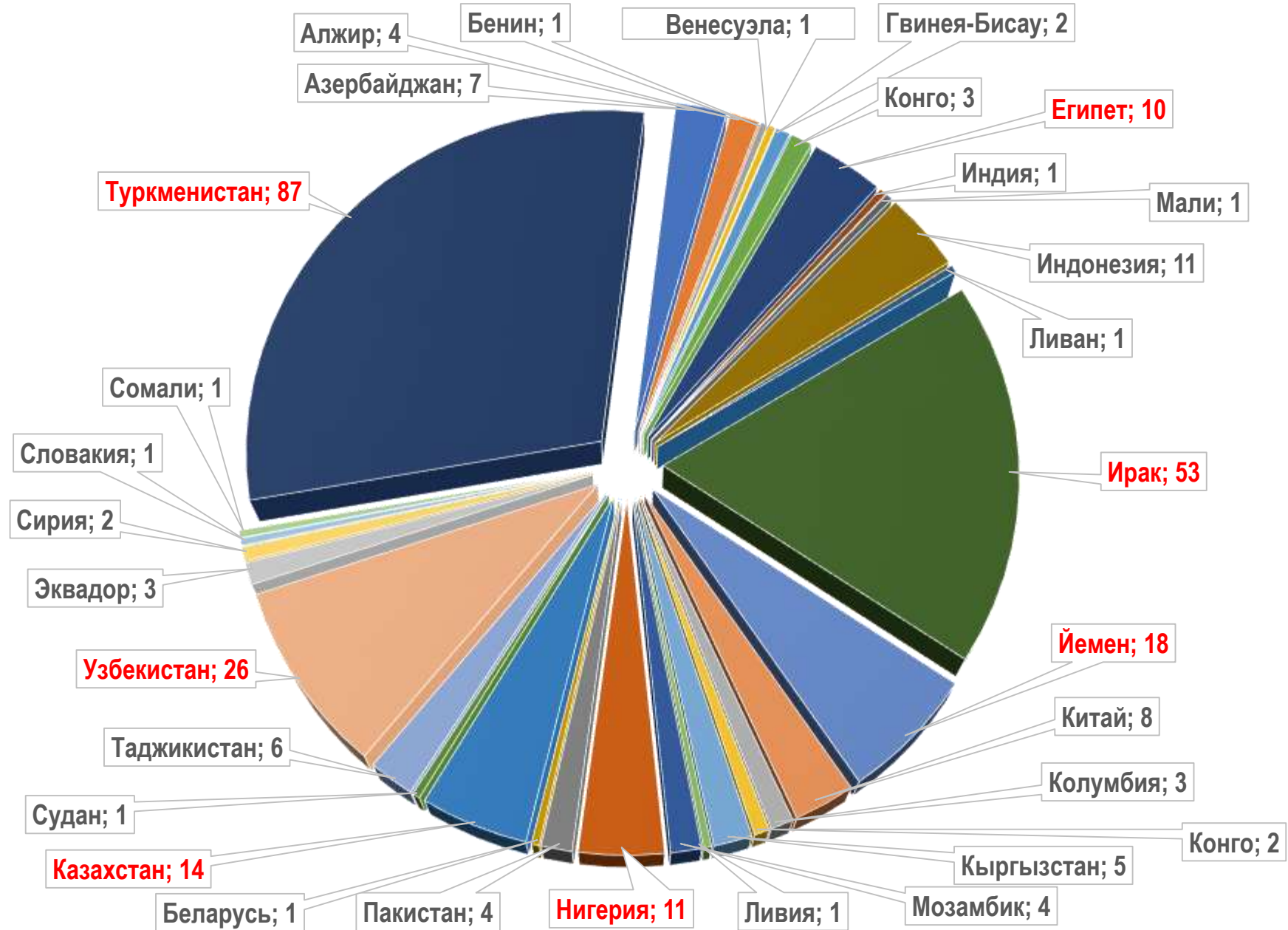


Из 31 страны, из них 24 страны дальнего зарубежья, 7 стран ближнего зарубежья



- ✓ В филиале КФУ в Джизаке открыты программы по подготовке бакалавров по направлению Геология, планируется по НГД;
- ✓ Программа по двум дипломам реализуется по направлению Геология с Китайским нефтяным университетом (восточный Китай, Циндао)
- ✓ По программе обмена сотрудничество реализуется по направлению Геология, программа «Комплексный анализ данных в нефтегазовой геологии» с Китайским нефтяным университетом (г. Пекин, <https://english.upc.edu.cn/>).

Иностранные студенты ИГиНГТ



Доходы от НИР ИГиНГТ

Институт геологии и нефтегазовых технологий	2023	2024
Гранты РНФ	56.8 млн. руб. (10)	59,5 млн. руб. (11)
Гос.задание на НИР	38.9 млн. руб. (2)	38,9 млн. руб. (2)
Приоритет 2030 (СП2)	60 млн. руб. (7)	52,0 млн. руб. (7)
НЦМУ	246.8 млн. руб.	221,2 млн. руб.
Хоз.договоры	658.3 млн. руб. (65)	860,5 млн. (112)
Итого	1062.3 млн. руб.	1232,1 млн. руб.

Наши партнеры

ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ И РОССИЙСКИЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ

ВЫПОЛНЯЕТСЯ > 300 ПРОЕКТОВ С РОССИЙСКИМИ И ЗАРУБЕЖНЫМИ КОМПАНИЯМИ В
ОБЛАСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ



sudakovav@gmail.com





Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ

Skoltech
Сколковский институт науки и технологий



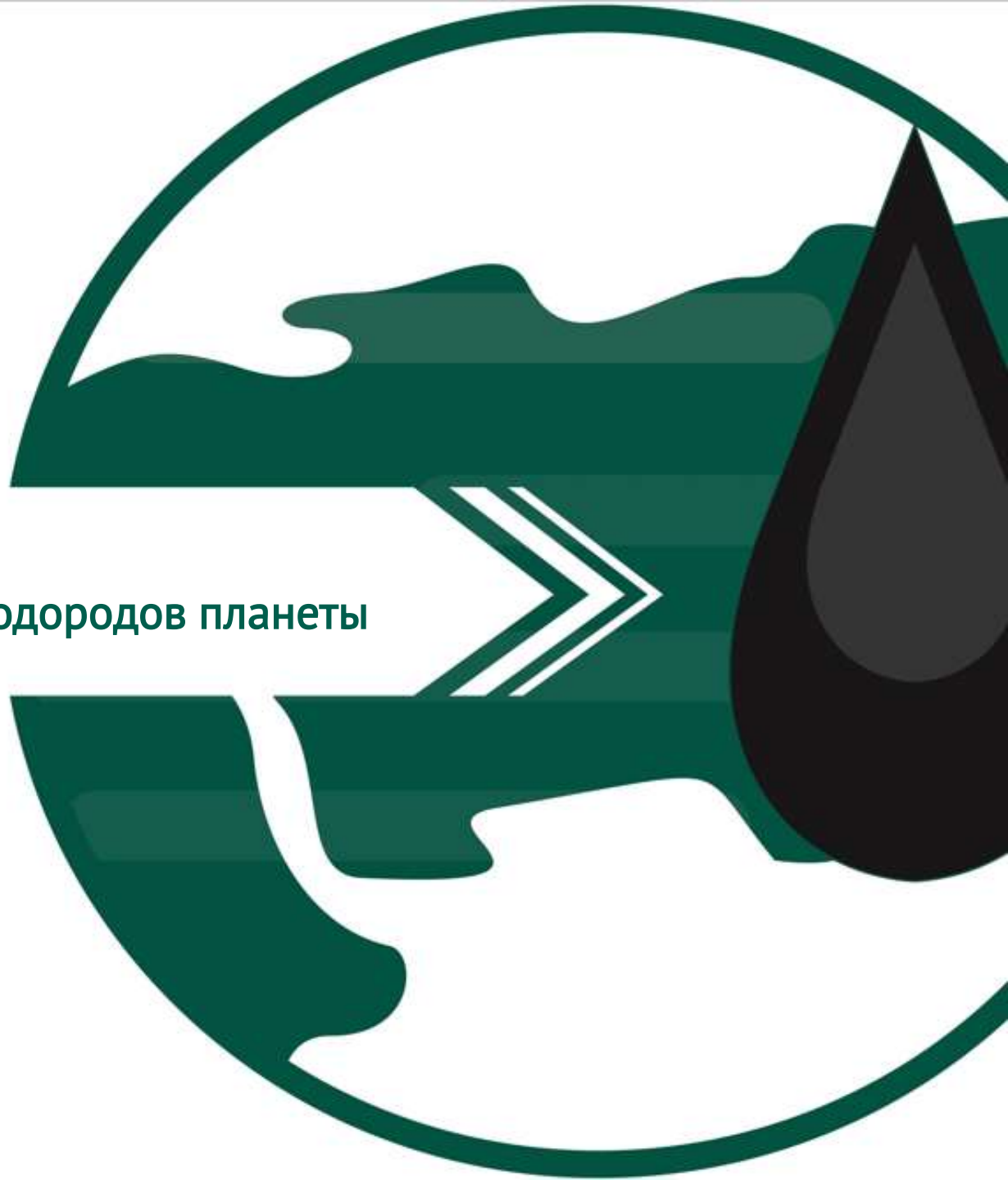
УФАЙНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



ГУБКИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Научный Центр Мирового Уровня
Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты

2024





УЧАСТНИКИ КОНСОРЦИУМА

Научного Центра Мирового Уровня

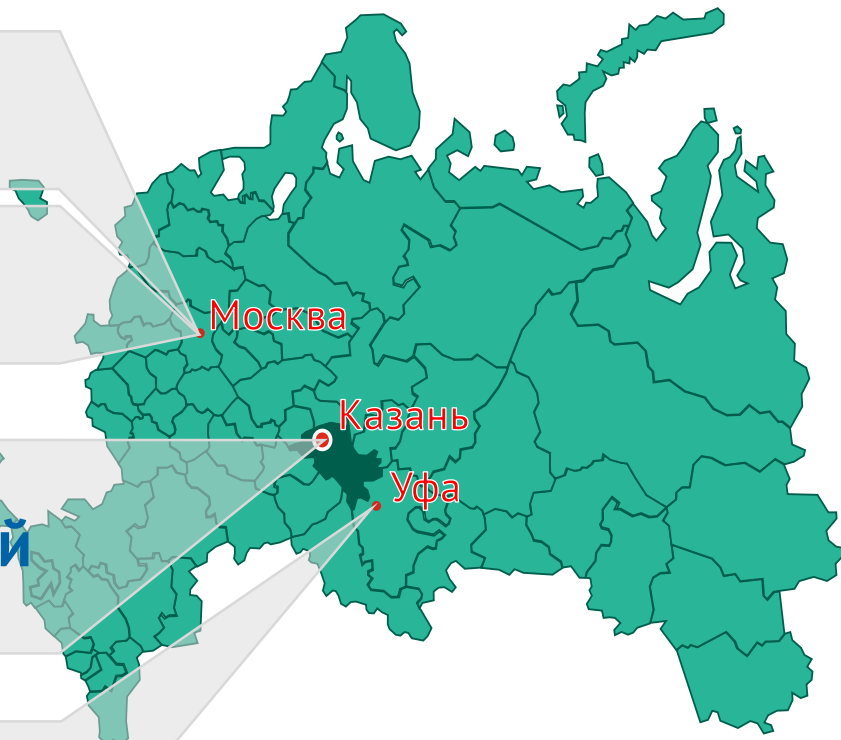
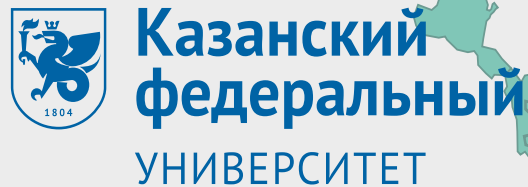
Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты

КАРТА ЦЕНТРОВ



Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology



один из ведущих центров в области разработки технологий повышения нефтеотдачи пластов-коллекторов.



Petroleum engineering 101-150

один из ведущих центров в области исследования керна и пластовых флюидов.



Petroleum engineering 101-150

один из ведущих центров в области освоения и разработки технологий нетрадиционных запасов углеводородов.



Petroleum engineering 40

один из лидеров в области разведки и разработки месторождений углеводородов.



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Исследования бассейнов нефтегазонакопления, прогнозирование запасов углеводородов, оценка их доступности для освоения, выявление наиболее перспективных для разработки зон на основе применения сквозных технологий.
2. Исследование состояния крупных и гигантских нефтегазовых месторождений на поздней стадии, создание и реализация новой парадигмы их рациональной разработки.
3. Разработка экологичных, энергоэффективных и экономически рентабельных технологий и обеспечение рациональной выработки запасов сложной структуры (маловязкая, вязкая, сверхвязкая нефть, нефть карбонатных коллекторов, нефть плотных и нефтематеринских пород).

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ

- Уникальная технология прогнозирования запасов УВ крупных территорий, экспрессной оценки лицензионных участков;
- Экспрессные технологии поиска, разведки и оценки запасов на «старых» месторождениях;
- «Технология подземной нефтепереработки» с использованием наноразмерных каталитических систем;
- Комплекс технологий (парадигма) разработки месторождений-гигантов на поздней стадии, увеличение извлекаемых запасов в 1.5-2 раза и уменьшение себестоимости добычи до 1.5-1.8 раз;
- Это позволит вовлечь в разработку на «старых» месторождениях страны запасов объемом не менее 30 млрд тонн с минимальными инфраструктурными затратами и себестоимостью.



ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ ЦЕНТРА

НЦМУ обеспечивает половину ежегодного выпуска по направлению «Нефтегазовое дело» в России (**2250** выпускников), повышение квалификации более **4300** специалистов компаний.

Выполнено более **350** проектов с российскими и зарубежными компаниями на сумму более **3,5 млрд руб.**

Российские компании



Зарубежные компании





МИРОВОЕ ЛИДЕРСТВО ПОЗИЦИИ В МИРОВЫХ РЕЙТИНГАХ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА

МИРОВОЕ ЛИДЕРСТВО:

- ✓ Исследование гигантских и крупных нефтегазовых месторождений на поздней стадии, изучение эволюции их резервуаров и создание новой парадигмы их рациональной разработки;
- ✓ Исследование «нетрадиционных» запасов и разработки технологий добычи нефти с использованием тепловых методов и наноразмерных каталитических систем;
- ✓ Теория и практика технологий мониторинга и управления процессами «подземной нефтепереработки» с использованием комплекса геофизических и геохимических методов.



Образование
Математика
Физика и астрономия
Химические технологии
Химия

101-150
251-300
301-350
301-350
351-400

ТОП-100 Нефтегазовое дело

29
место

Биологические науки
Бизнес и управление
Естественные науки

351-400
501-550
334



Физические науки

Инженерные науки и технологии

601-800

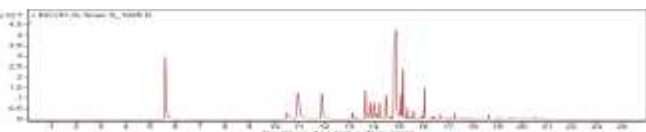
601-800



УНИКАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И ПРИБОРНАЯ БАЗА ЦЕНТРА

Уникальное оборудование

Труба горения
Высокотемпературные кернодержатели
Компьютерные томографы
Реакторные системы
Геохимическое оборудование
Масс-спектрометры высокого разрешения
Изотопные масс-спектрометры



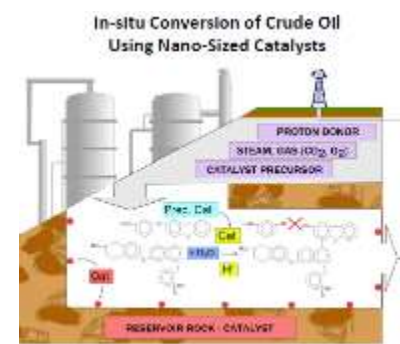
Уникальные методики

Цифровой керн
Внутрипластовое горение
Паротепловое воздействие (ПТВ)
Каталитическое подземное
облагораживание
Химическое заводнение
Газовое и водогазовое воздействие
Изотопные трассеры
Сорберная съемка



Прорывные проекты

Катализаторная фабрика
Центр по термогазовому воздействию
Создание скважинных приборов
Комплекс методов для прогноза нефте- и
газонасыщенности и контроля за разработкой
месторождений углеводородов
Беспилотные методы получения геологических
данных





УНИКАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И ПРИБОРНАЯ БАЗА ЦЕНТРА

Подразделения лаборатории:

- Лаборатория петрофизики
- Лаборатория геохимии
- Лаборатория геомеханики
- Лаборатория тепловых МУН
- Лаборатория химических МУН
- Лаборатория геокриологии



Универсальные трубы горения (З) и фильтрационные установки для экспериментального моделирования МУН



Петрофизическое оборудование для изучения сложных и нетрадиционных резервуаров, в т.ч. рентгеновская микротомография, NMR, нанопермеаметрия, оптический сканнер тепловых свойств, климатические камеры и оборудование для изучения газовых гидратов и ММП

Геохимия: Пуро
GCGCTOFMS and HAWK
pyrolyzer



ИНФРАСТРУКТУРА КФУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ МЕТОДОВ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

Уникальная научная установка для моделирования тепловых МУН



PVT исследования (нефть и газоконденсаты)



Фильтрационные исследования для моделирования комплексных химических и газовых МУН (8 установок)



3D и 4D томография



Кластеры лабораторий КФУ:

- Исследование пластовых флюидов, совместимости и стабильности реагентов: поверхностно-активные вещества; пенообразующие поверхностно-активные вещества; полимеры, сшитые полимерные системы
- Реологические исследования
- Подготовка, характеристика и исследования керна материала
- Специальные фильтрационные исследования
- Адсорбция химических реагентов
- Цифровой керн и томография



ЦЕНТР ГЕОТЕРМОХРОНОЛОГИИ И ИЗОТОПНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (МЕГАГРАНТ ПО ПП 220)



Стабильные изотопы

Выявление нефтегазоматеринских пород

Определение генерационного потенциала и стадии катагенеза

Установление природы воды, трассерный анализ

Оценка перспектив нефтегазоносности района

Трековое датирование

Трековое датирование с использованием самых современных методов

Процессы формирования нефти

Процессы формирования газа

Датирование трековым методом обломочных апатитов из осадочной породы

Геотермохронология

Уран-свинцовое (U-Pb) датирование пород

Стронциевая (Sr) изотопная хемотратиграфия

Lu-Hf изотопия по циркону

Исследования редкоземельных элементов (REE) в цирконах и апатитах

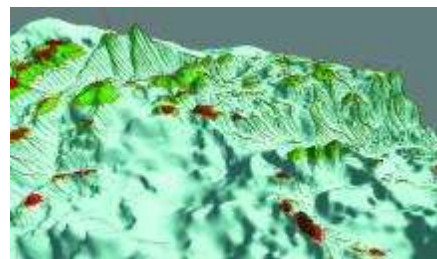
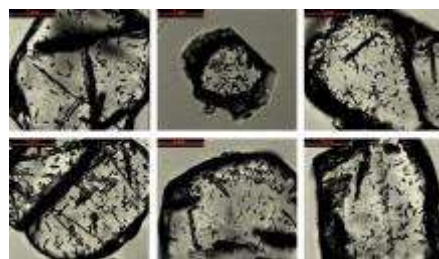
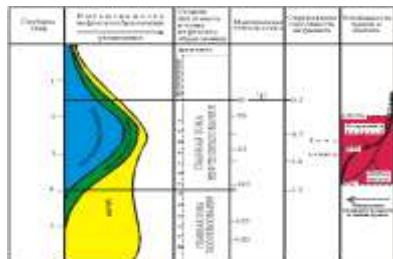
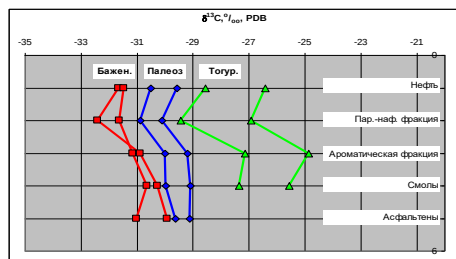
Центр исследований

Центр геотермохронологических исследований мирового уровня

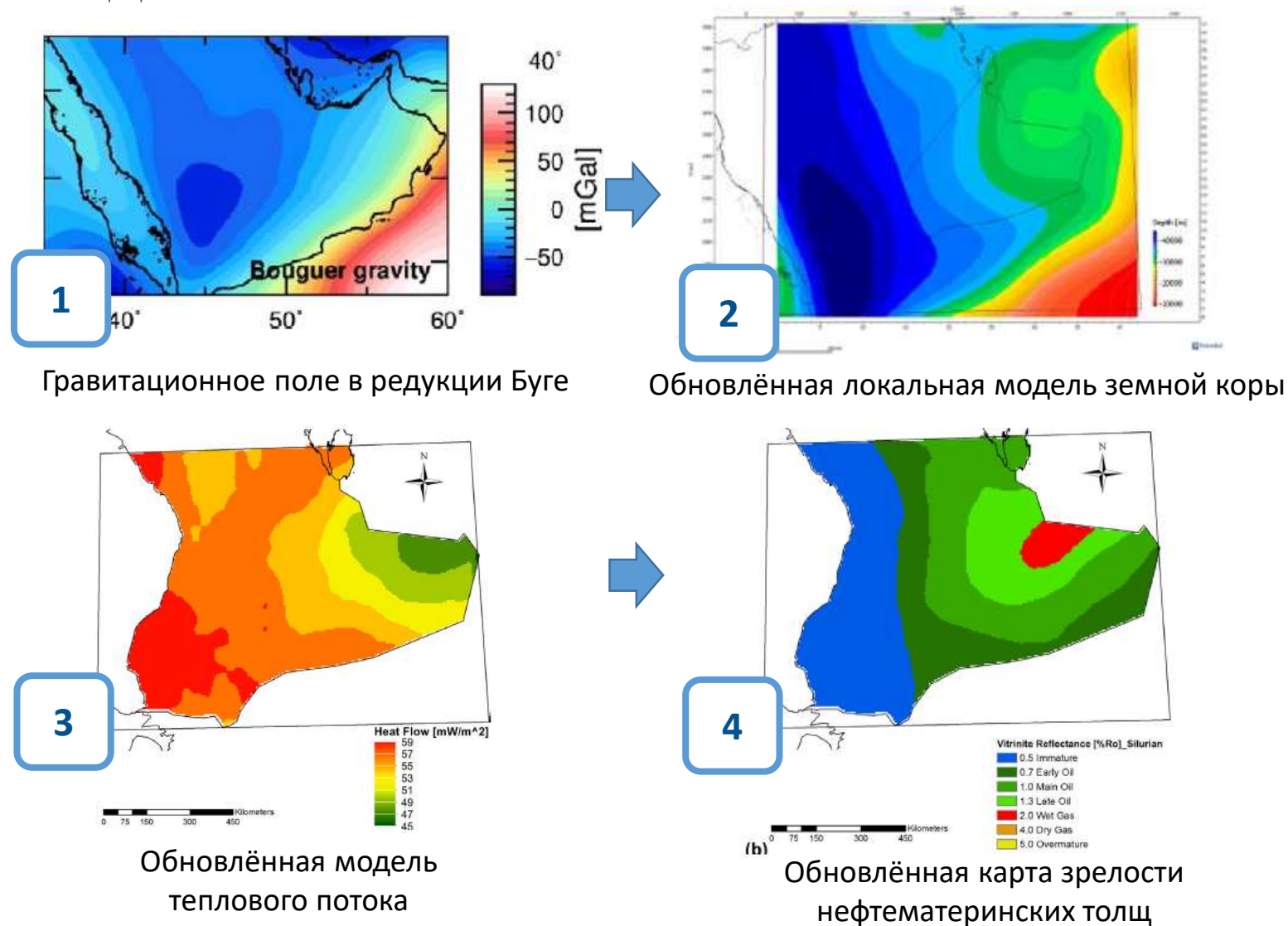
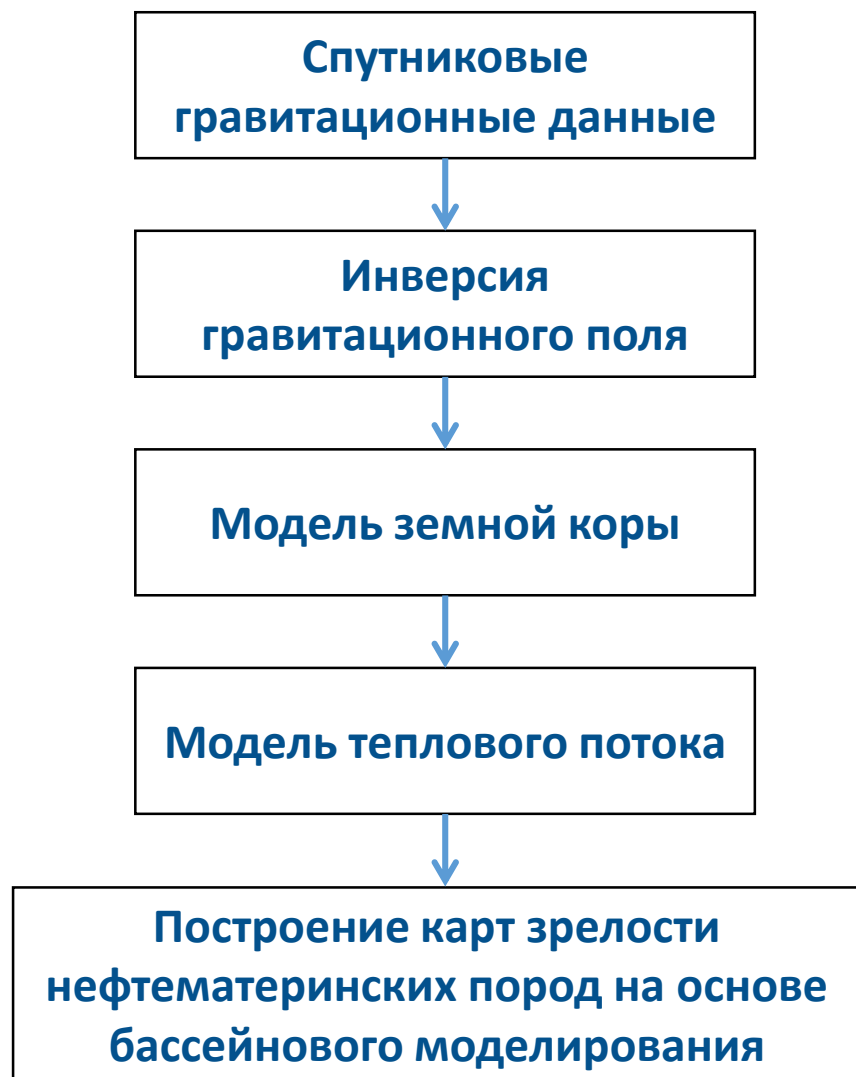
Участие в проектах «Баженов» и «Доманик»

Разработка методик и технологий для оценки нефтегазоносности осадочных бассейнов

Расчёт объёмов и хода генерации углеводородов



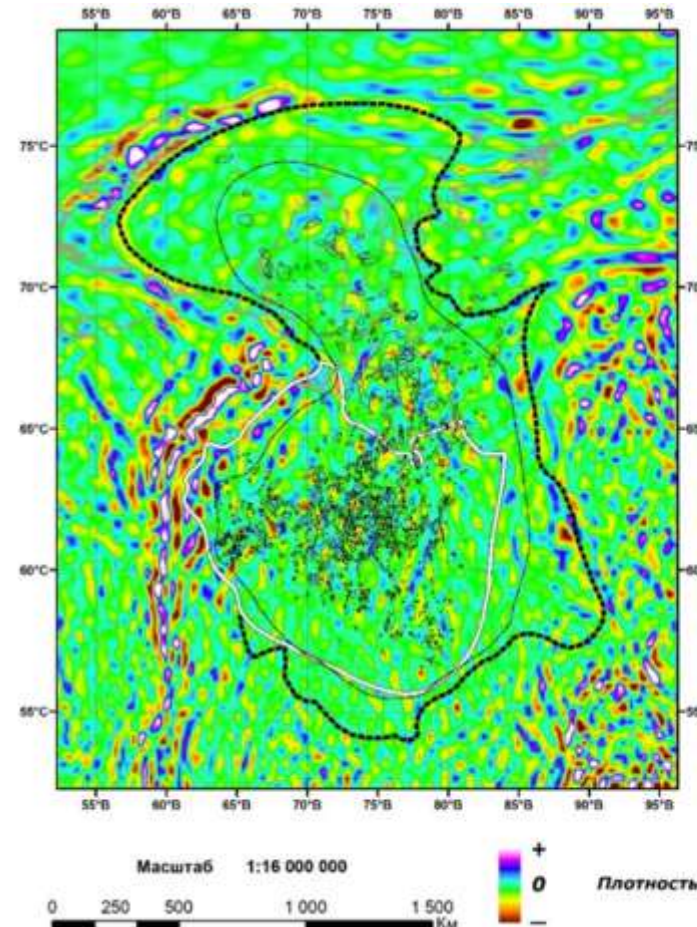
Обработка спутниковых гравиметрических данных



ИНФОРМАТИВНОСТЬ СПУТНИКОВЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ГРАВИМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

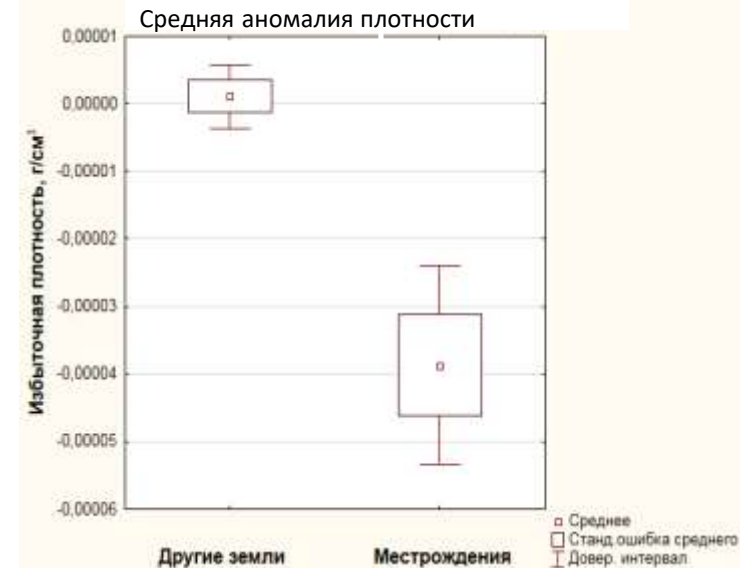
Вейвлет-анализ – связь аномалий плотности нижней коры и верхней мантии с нефтеносностью

- На основании данных спутниковой и региональной гравиметрии было произведено вейвлет-разложение гравитационного поля для Западно-Сибирской платформы.
- Проведен статистический анализ связи размещения месторождений углеводородов с избыточной плотностью горных пород.
- Обнаружено относительное разуплотнение консолидированной земной коры и пород верхней мантии на площадях месторождений углеводородов Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

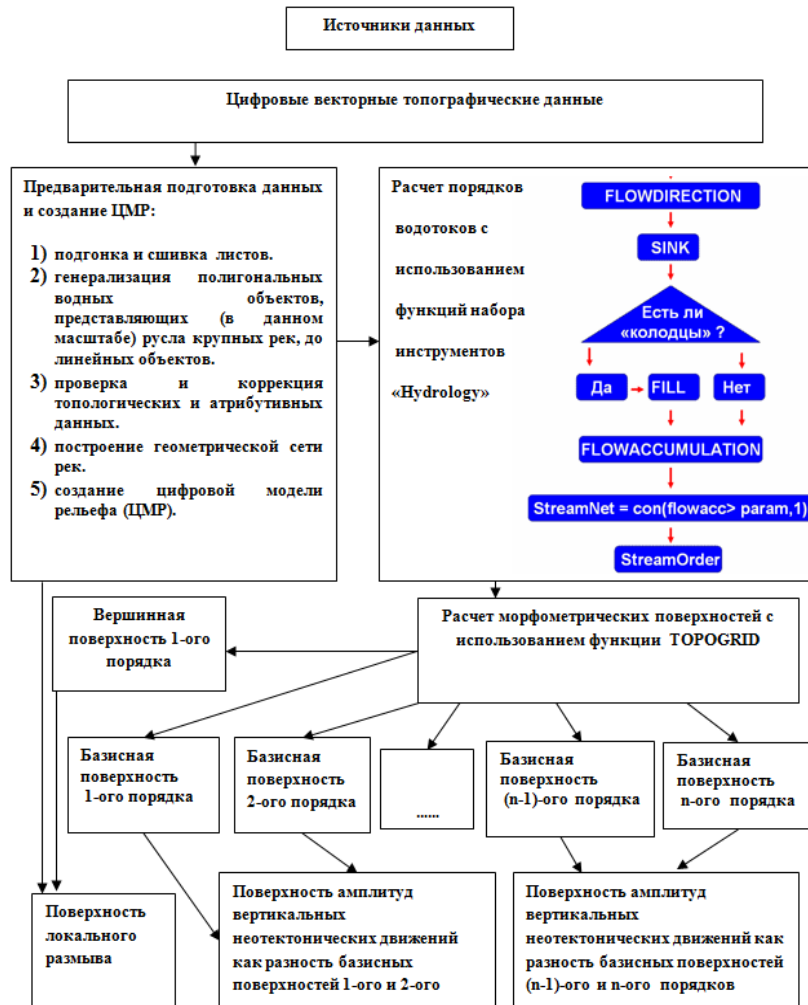


Срез на глубине 40 км

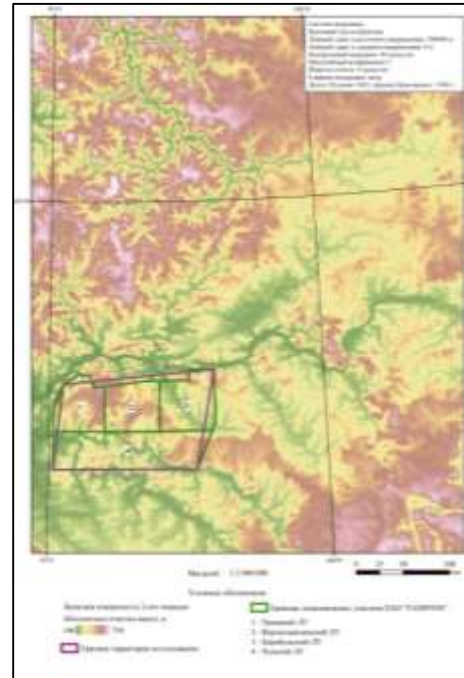
- Контур Баженовской свиты
- Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция
- Контур месторождений УВ
- Область статистической обработки



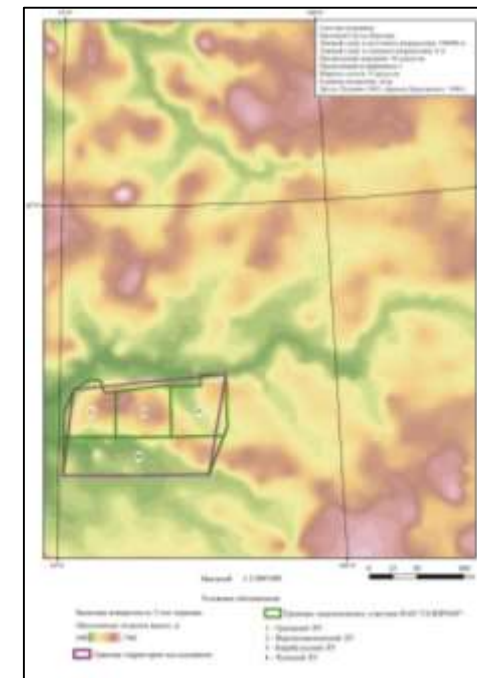
АЛГОРИТМ РАСЧЕТА И ПОСТРОЕНИЯ КАРТ АМПЛИТУД ВЕРТИКАЛЬНЫХ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ



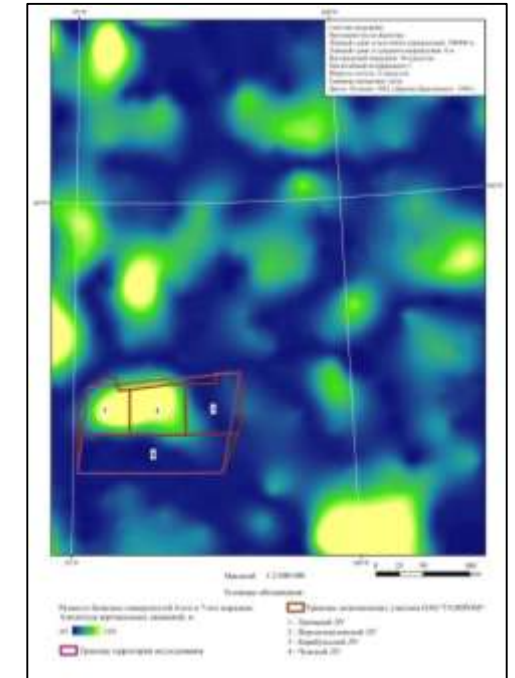
Базисная поверхность 2-ого порядка (масштаб входной ЦМР 1:100000).



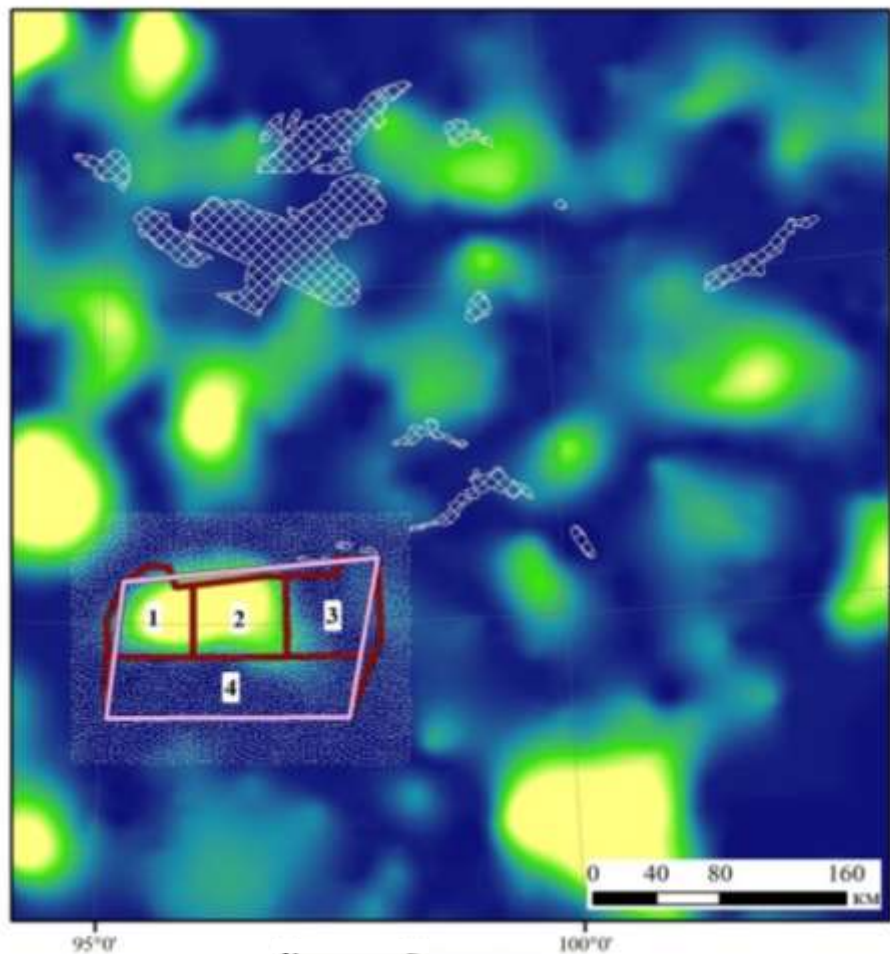
Базисная поверхность 5-ого порядка (масштаб входной ЦМР 1:100000).



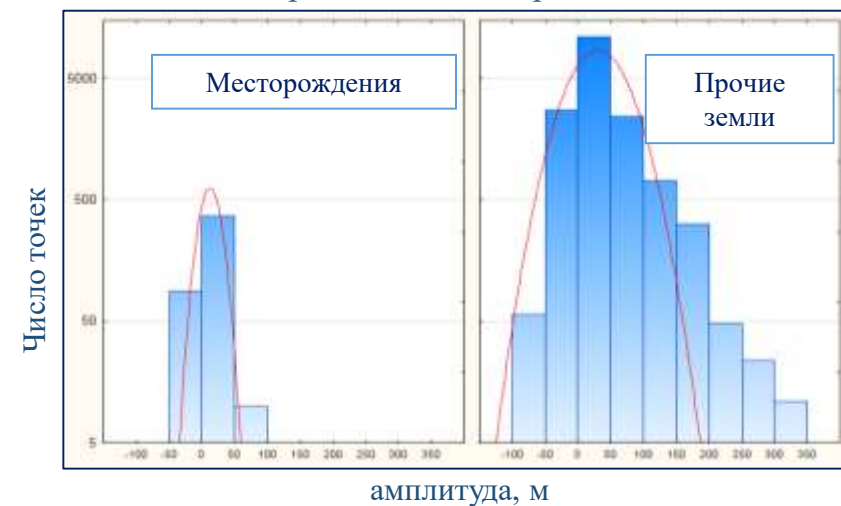
Разность базисных поверхностей 6-ого и 7-ого порядков (масштаб входной ЦМР 1:100000)



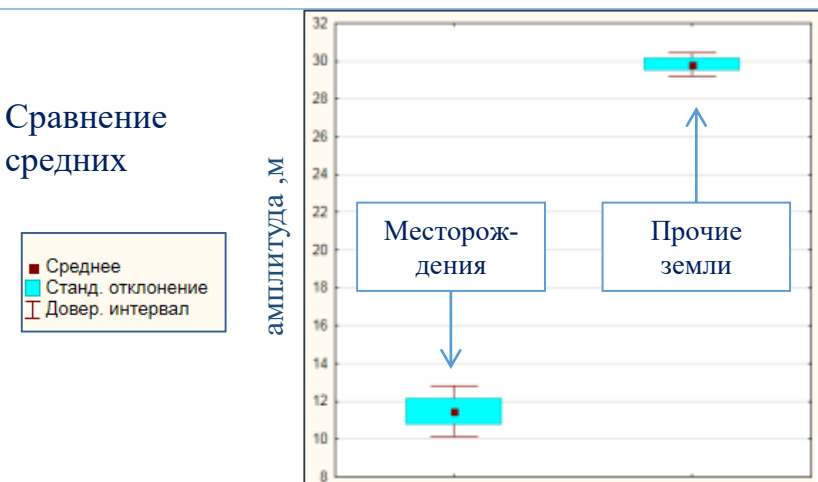
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АМПЛИТУД ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ЗА ИХ ПРЕДЕЛАМИ



Сравнение гистограмм

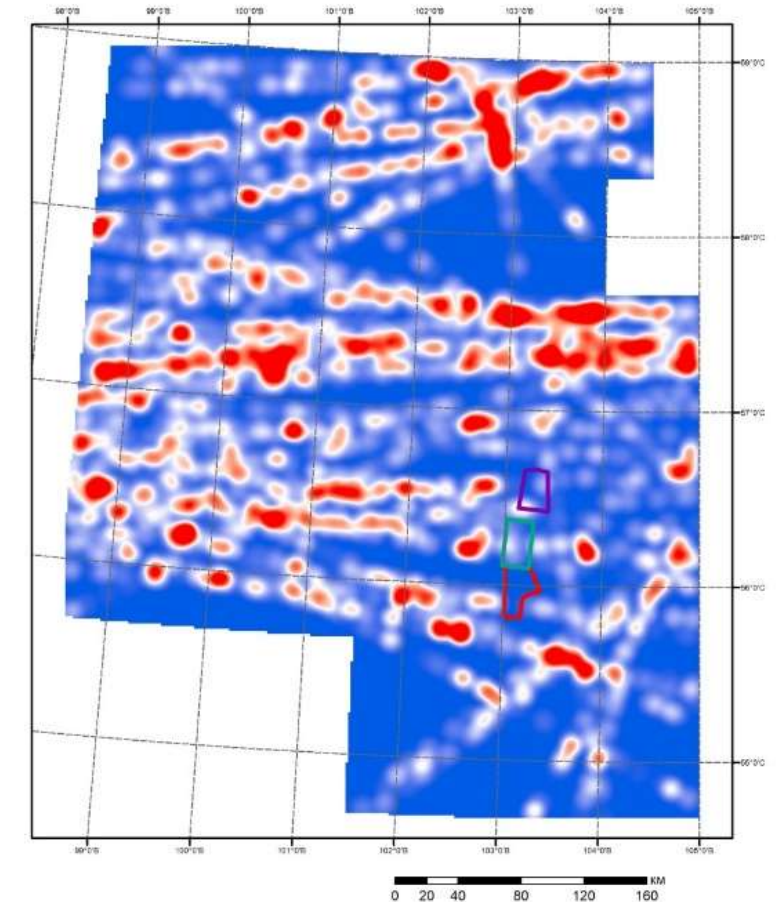
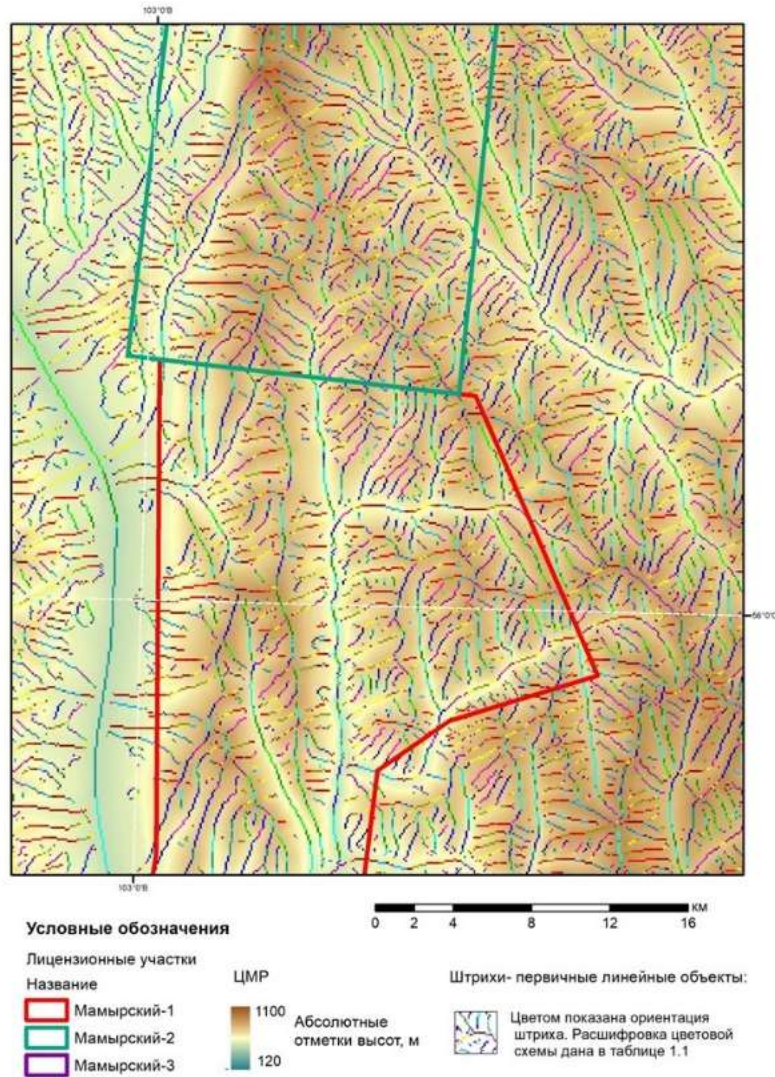


Сравнение средних

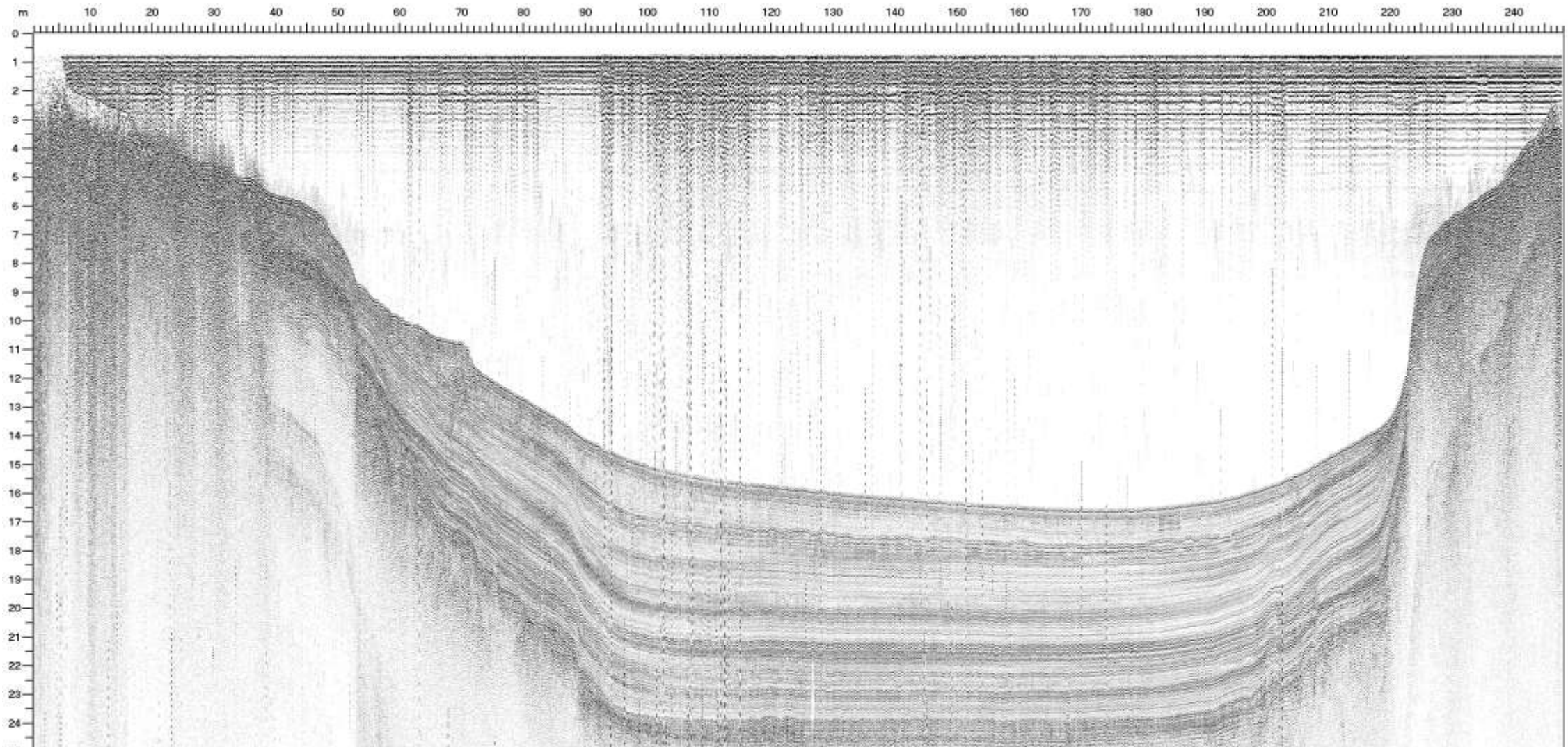


МАКРОТРЕЩИНОВАТОСТЬ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА КАК ФАКТОР РАЗРУШЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ

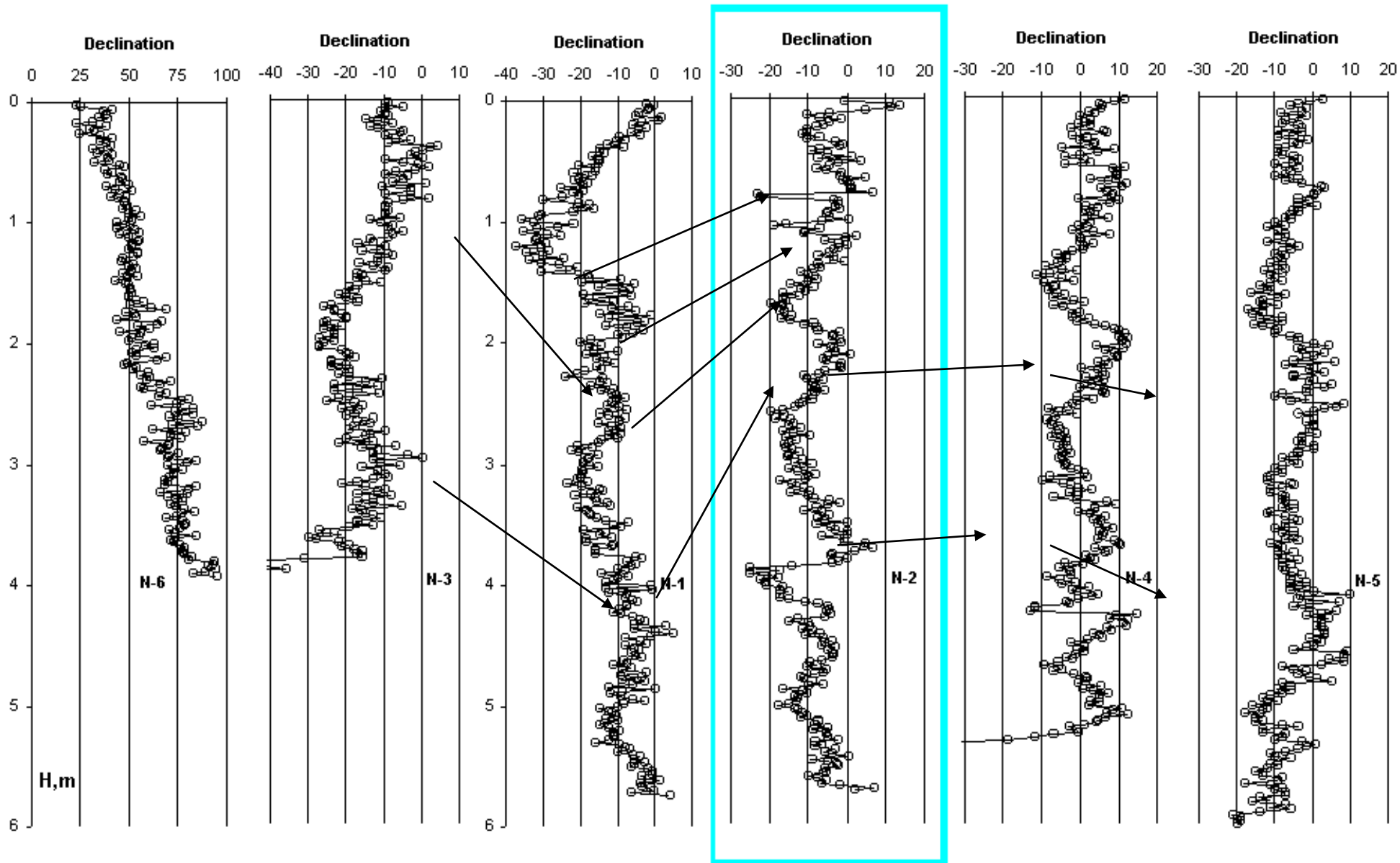
Главным фактором разрушения залежей является высокая макроскопическая проницаемость осадочного чехла, обусловленная наличием множества трещин и проницаемых зон, большинство из которых «живут» в настоящее время. Макротрещиноватость осадочного чехла может быть охарактеризована через плотность линеаментов.



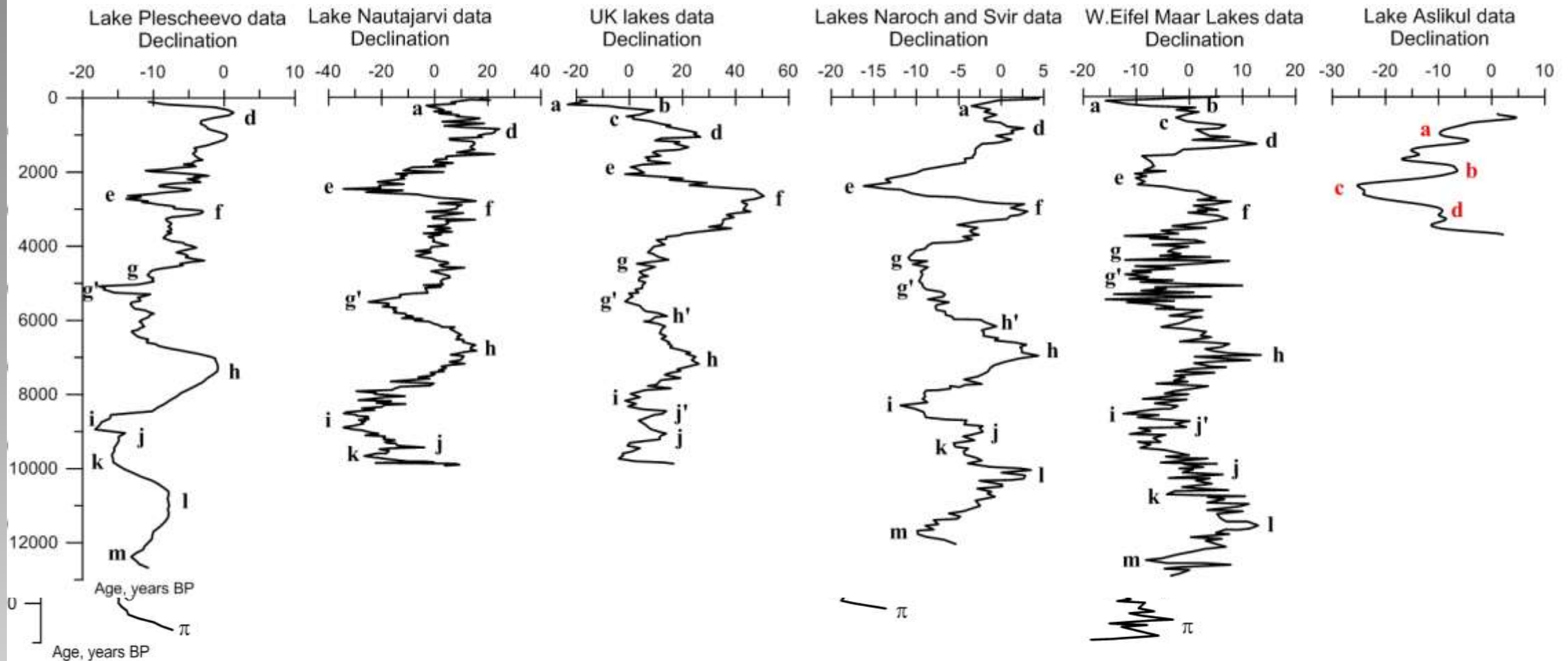
СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ оз.КАНДРЫКУЛЬ



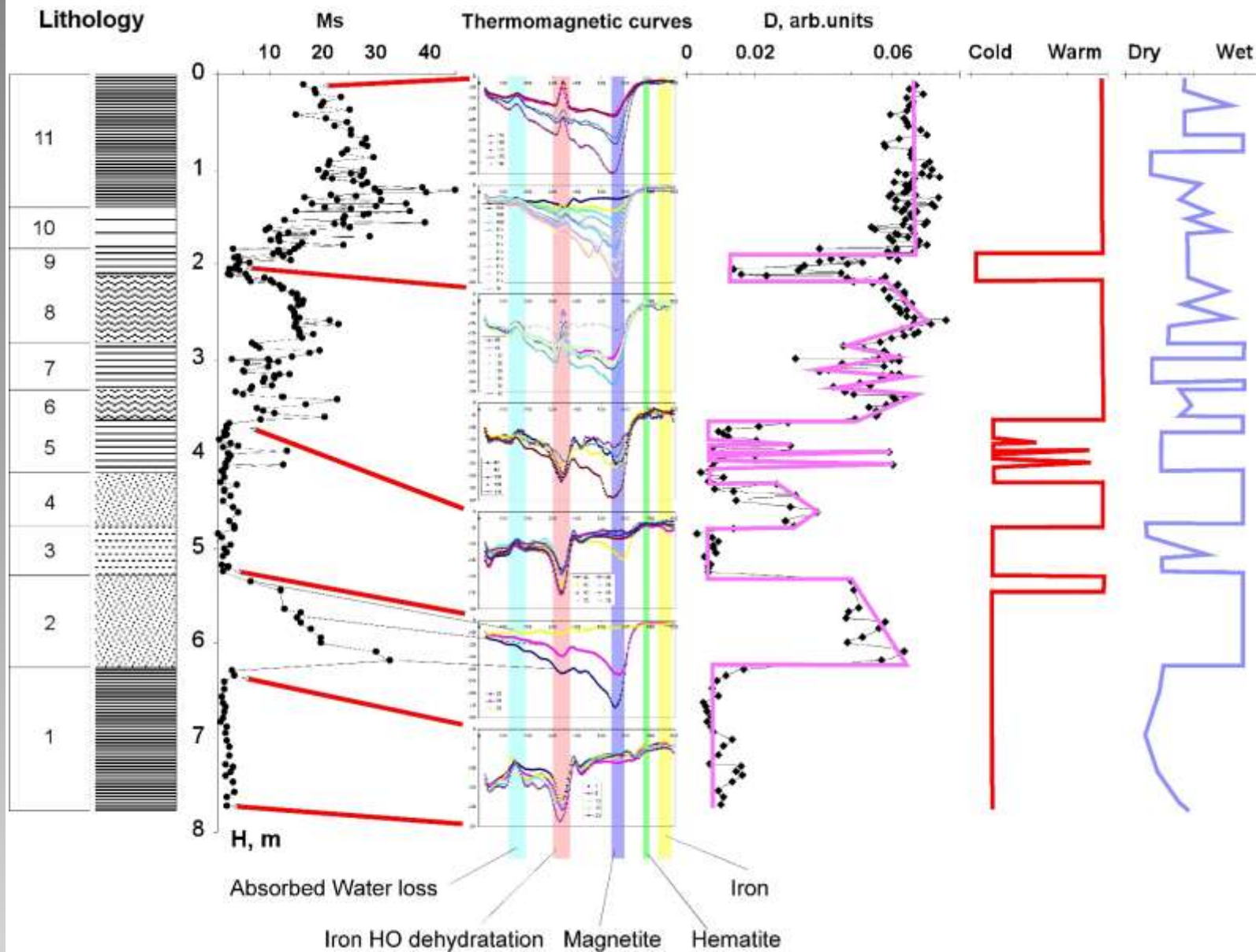
ВАРИАЦИИ СКЛОНЕНИЯ НАМАГНИЧЕННОСТИ В ОСАДКАХ озера НАРОЧЬ



COMPARISON OF PALEOMAGNETIC RECORDS OF LAKES NAROCH AND SVIR WITH EUROPEAN ARCHEOMAGNETIC DATA



ОЗЕРА ПРИВЕЛИ НАС В ПАЛЕОКЛИМАТ



*Мы объединяем возможности всех для
успеха каждого!*



НЦМУ – экспортер
программ ДПО КФУ

*Куба, Китай, Казахстан, Узбекистан,
Беларусь и т.д.*



Казань
Планы
Реализованные проекты

16+ программ профессиональной переподготовки
110+ программ повышения квалификации
170+ преподавателей и экспертов
1500+ слушателей в год

Наши партнеры и заказчики:

ПАО «НК «Роснефть»	Cuba Petrolto (Куба)
ПАО «Татнефть»	South Oil Company (Ирак)
ПАО «Газпром»	Rohar
ПАО «Газпром нефть»	Всероссийский научно-исследовательский институт Расходомерии
ПАО «ЛУКОЙЛ»	ООО НПФ «Пакер»
АО «Ритэк»	ГК «Миррико»
ПАО «Сургутнефтегаз»	Шлюмберже
ООО «ТНГ-Групп»	Trimble (США)
АО «Башнефтегеофизика»	CMG (Канада)
АО «Геотек»	IFP (Франция)
МН Industry (Казахстан)	Китайский нефтяной университет в г. Циндао (UPS)
ТОО «Бургылау» (Казахстан)	УП «ПО «Белоруснефть»



В июле 2024 года CdoGEO ИГиНГТ КФУ провел курс по «Интерпретации сейсморазведки» для сотрудников ООО «Иркутская нефтяная компания» в Иркутске.

5-дневное обучение включало практическую работу с данными месторождения Иркутской области. Слушатели анализировали сейсмические атрибуты, изучали новые методы интерпретации.



С 14 по 15 октября в Центре дополнительного образования, менеджмента качества и маркетинга (CdoGEO) Института геологии и нефтегазовых технологий Казанского федерального университета прошло обучение для сотрудников ООО «Иркутская нефтяная компания» по программе повышения квалификации «Практическое применение нейронных сетей в геологии».



Специалисты Иркутской нефтяной компании прошли у нас обучение

2022	
Интерпретация данных ГИС необсаженных скважин	1
1	1
2023	
«Применение сейсморазведочных данных при построении геологических моделей»	10
Буровые растворы	21
Основы добычи трудноизвлекаемых запасов нефти	1
3	32
2024	
«Интерпретация сейсморазведки»	1
Метрологическое обеспечение измерений количества углеводородного сырья на нефтегазодобывающих и перерабатывающих предприятиях» (углубленный)	14
«Метрологическое обеспечение измерений количества углеводородного сырья на нефтегазодобывающих и перерабатывающих предприятиях» (базовый)	193
Практическое применение нейронных сетей в геологии	2
Сейсмофациальный анализ	1
5	211
2025	
Геолого-технологические исследования скважин	2
Бурение и заканчивание горизонтальных скважин	1
Интерпретация данных ГИС не обсаженных скважин	1
3	4



801-1000



450
35

«Практический курс по интегрированному моделированию»

28.07.2025 – 01.08.2025



В рамках этого уникального курса повышения квалификации участники познакомятся с основами интегрированного моделирования, его областью и важностью применения, изучат базовые принципы физических процессов и ключевые компоненты интегрированных моделей **под руководством эксперта международного уровня.**

Спасибо за внимание!