

ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

Программа VIII.66.1.

Проект VIII.66.1.3. Плитотектонические процессы, реконструкции и геодинамика древних и современных осадочных бассейнов Сибири и Арктики (Руководитель академик РАН В.А. Верниковский).

Разработано два возможных сценария геологической истории Новосибирских островов и построены соответствующие плитотектонические реконструкции, раскрывающие палеогеографию осадочных бассейнов и кинематику дрейфа террейнов Восточной Арктики.

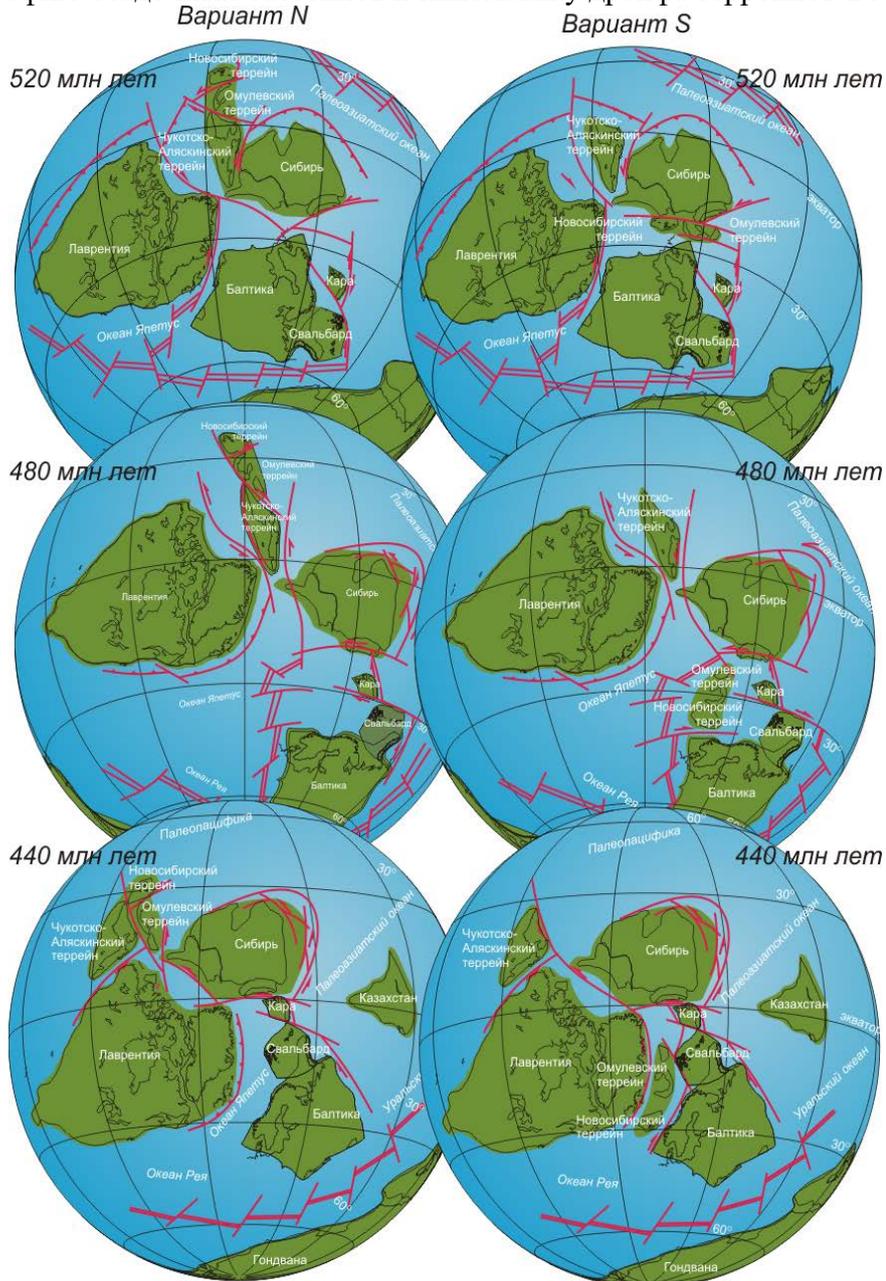


Рис. Палеотектонические реконструкции для среднего-позднего кембрия (520 млн лет назад), раннего ордовика (480 млн лет назад) и позднего ордовика - раннего силура (440 млн лет назад), описывающие два возможных сценария геологической истории Новосибирского террейна.

Опубликовано:

Metelkin D.V., Vernikovskiy V.A., Tolmacheva T.Yu., Matushkin N.Yu., Zhdanova A.I., Pisarevskiy S.A. First paleomagnetic data for the New Siberian Islands: Implications for Arctic paleogeography // *Gondwana Research*, 2016, V. 37, P. 308–323.

Жданова А.И., Метелкин Д.В., Верниковский В.А., Матушкин Н.Ю. Первые палеомагнитные данные по долеритам о. Жаннетты (Новосибирские острова, Арктика) // Доклады РАН, 2016, т. 468, № 6, с. 667-670.

Матушкин Н.Ю., Метелкин Д.В., Верниковский В.А., Травин А.В., Жданова А.И. // Геология и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ возраст основного магматизма на о. Жаннетты (архипелаг Де-Лонга) – значение для палеотектонических реконструкций в палеозое // ДАН, 2016, т.467, №1, с.61-66.

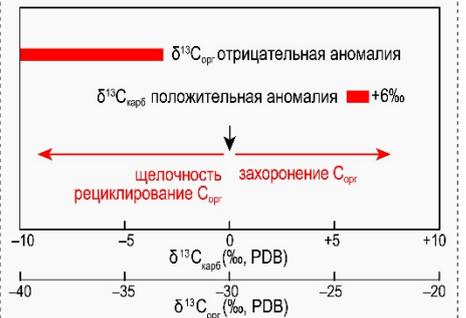
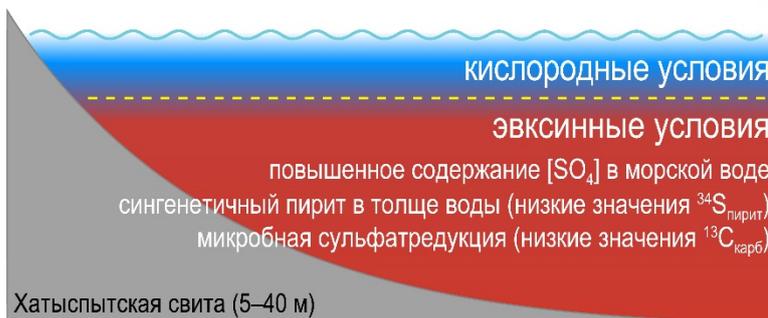
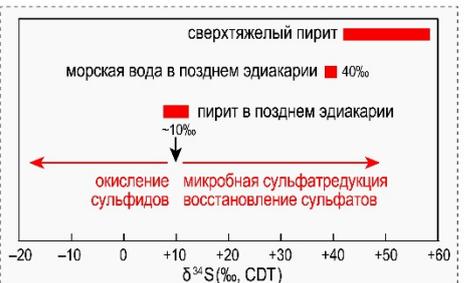
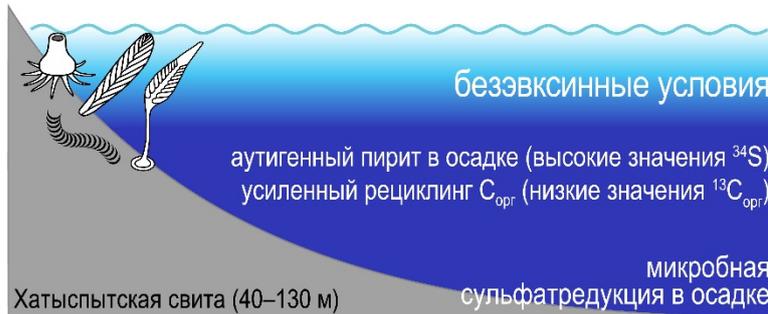
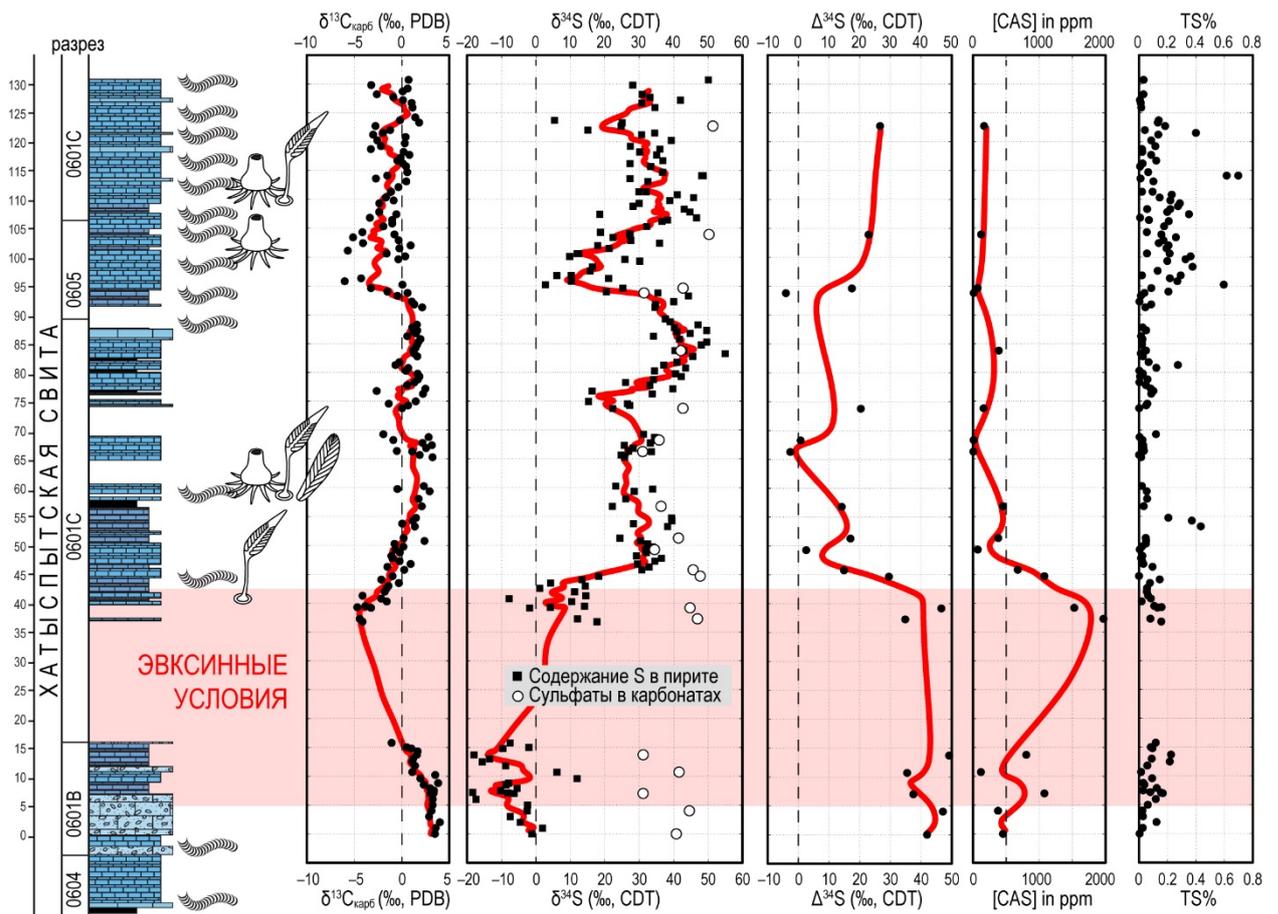
Программа VIII.68.1

Проект VIII.68.1.1. Совершенствование и детализация стратиграфической основы верхнего протерозоя и пограничных кембрийских отложений Сибири (на основе биофациальных, экосистемных, изотопно-геохимических и литолого-седиментологических методов) (Руководитель к.г.-м.н. Д.В. Гражданкин).

В разрезе хатыспытской свиты верхнего венда Оленекского поднятия Сибири к стратиграфическому уровню первого появления мягкотелой биоты приурочен выраженный экскурс на кривой вариаций изотопного состава серы ($\delta^{34}\text{S}$) в пирите от -20% до 55% , имеющий корреляционное значение. Показано, что эвксинные условия препятствовали расселению мягкотелых организмов на континентальном шельфе в позднем эдиакарии. Вариации изотопного состава серы, подобные тем, что установлены в хатыспытской свите, свидетельствуют о крайне прерывистом характере эволюции окислительно-восстановительных обстановок в позднем эдиакарии.

Опубликовано:

Cui H., Grahdankin D.V., Xiao S., Peek S., Rogov V.I., Bykova N.V., Sievers N.E., Liu X.-M., Kaufman A.J. Redox-dependent distribution of early macro-organisms: Evidence from the terminal Ediacaran Khatyspyt Formation in Arctic Siberia // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2016. V. 461. P. 122–139.



Проект VIII.68.1.2. Региональная и межрегиональная корреляция палеозоя Сибири и Арктических районов России на основе совершенствования методов стратиграфии, биофациальных и экосистемных реконструкций палеобассейнов (Руководитель д.г.-м.н. Н.В. Сенников).

«Крупная коллективная сводка по стратиграфии кембрия нефтегазоносного бассейна Сибирской платформы в 2-х частях» (рис. 1-3).

В первой части изложены результаты многолетних комплексных исследований стратиграфии и палеонтологии кембрийских отложений Сибирской платформы. Анонсируется стратиграфическая схема кембрия Сибирской платформы нового поколения, составленная на основе сбора и систематизации огромного геологического материала, полученного в основном при бурении более 100 параметрических, нефтегазопроисловых и колонковых скважин за последние 25 лет. Схема представлена в усовершенствованной форме с введением цветовой раскраски стратонев в соответствии с их фациальной принадлежностью и включением трех параллельных биостратиграфических шкал, соответствующих трем типам разрезов. В схеме использован фациально-палеогеографический принцип районирования. Развитие кембрийского седиментационного бассейна Сибирской платформы демонстрируется фациально-седиментационными моделями, а также серией палеогеографических схем.

Коровников И.В. является соавтором представленной стратиграфической схемы Предъенисейского осадочного бассейна.

Во второй части приведено систематическое описание ископаемых организмов (археопии, трилобитов, мелкораквинчатых окаменелостей, брахиопод и водорослей из отложений кембрия Сибирской платформы. Основная часть палеонтологических коллекций получена из керна многочисленных скважин, пробуренных на территориях Западной Якутии и Красноярского края в 1980 – 1990-е годы. Этот материал лег в основу региональной стратиграфической схемы кембрийских отложений Сибирской платформы нового поколения, проект которой предлагается в первом томе настоящего издания.

Коровников И.В. монографически описал типичных представителей брахиопод кембрия Сибирской платформы, а Лучинина В.А. - кембрийские водоросли.



Рис. 1. Монография Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кембрий Сибирской платформы (в двух частях).

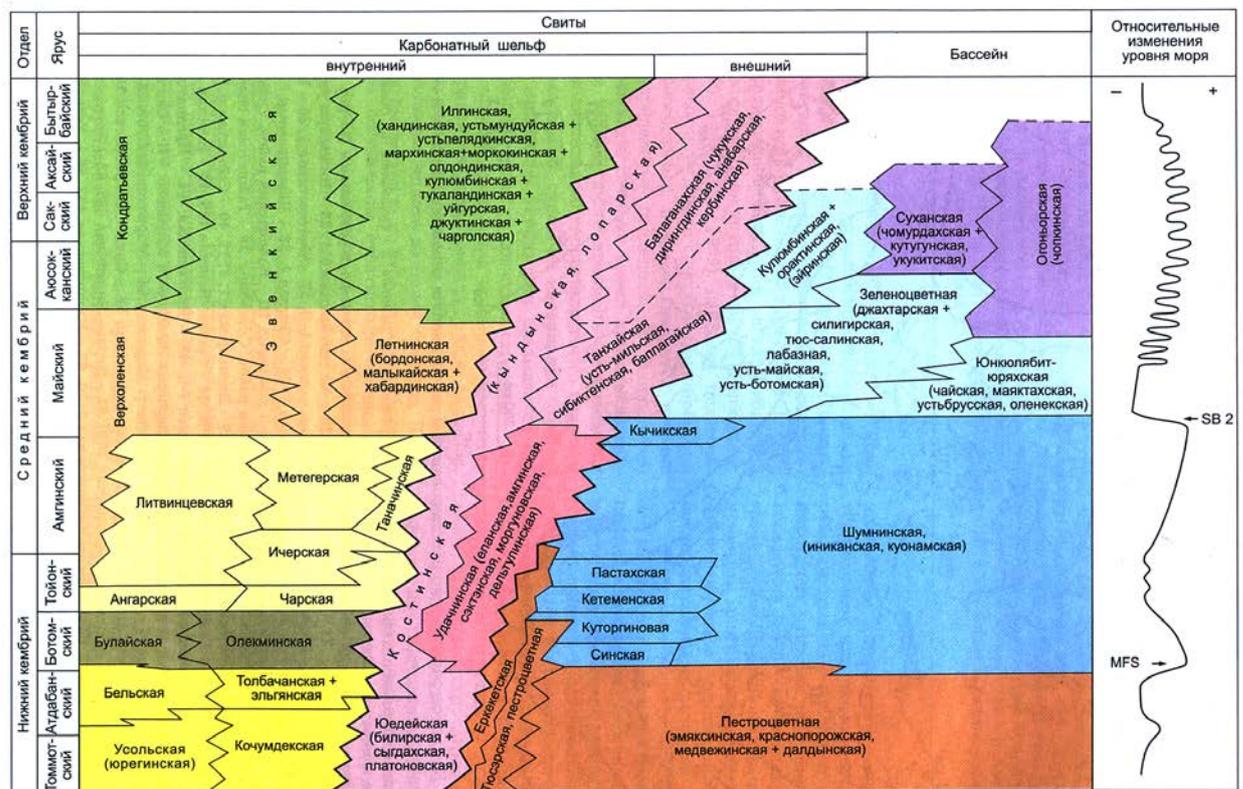


Рис. 2. Схема соотношения основных местных стратиграфических подразделений разнофациальных отложений Сибирской платформы.

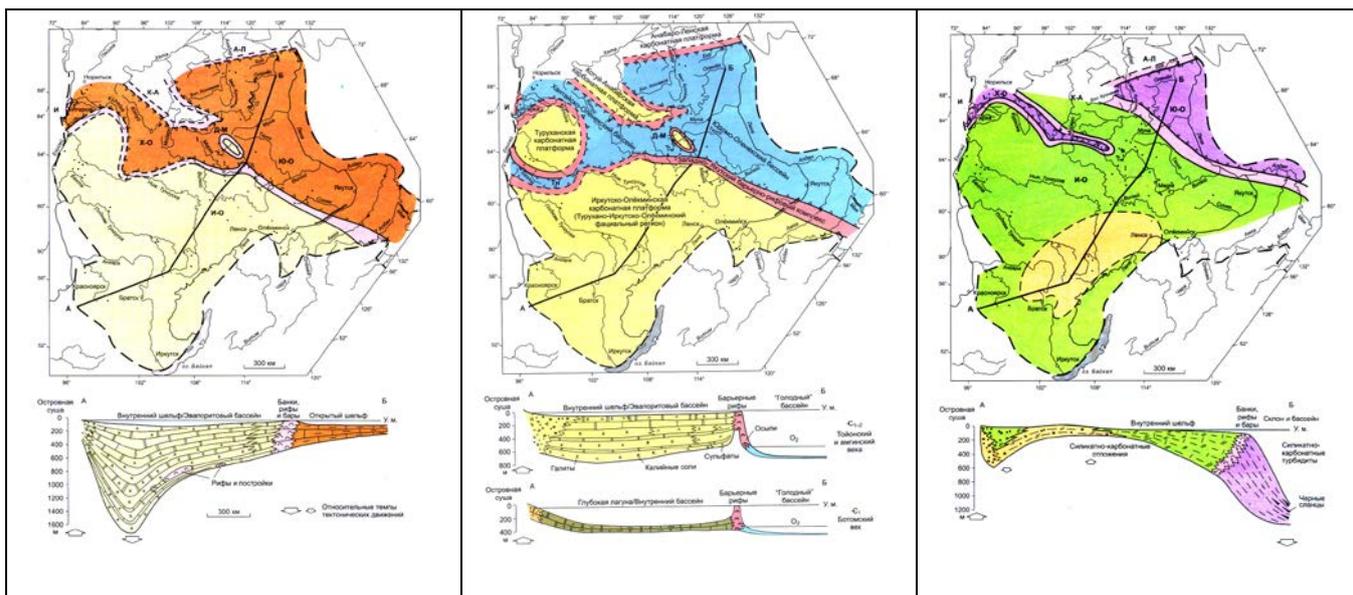


Рис. 3. Фациально-палеогеографические схемы кембрия Сибирской платформы. Слева – томмотский и атдабанский века; в центре – ботомский, тойонский и амгинский века; справа - аюсокканский век и поздний кембрий.

Публикация важнейшему результату работ по проекту за 2016 г.:

1. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Кембрий Сибирской платформы. 2 тома. Главный редактор академик А.Э. Конторович. Новосибирск. Изд-во ИНГГ СО РАН. 2016. Часть I – 497 с. Часть II – 344 с.

Часть I, стратиграфия. Авторы: С.С. Сухов, Ю.Я. Шабанов, Т.В. Пегель, С.В. Сарев, Ю.Ф. Филиппов, И.В. Коровников, В.М. Сундуков, А.Б. Федоров, А.И. Варламов, А.С. Ефимов, В.А. Конторович, А.Э. Конторович.

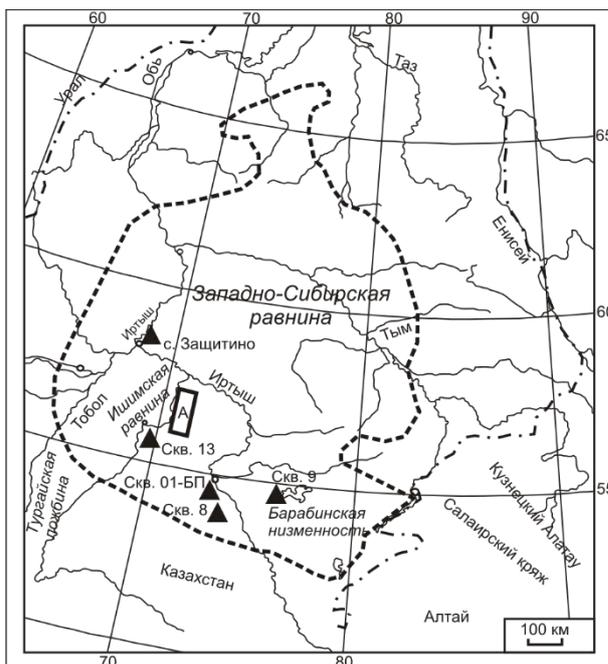
Часть II, палеонтология. Авторы: Т.В. Пегель, Л.И. Егорова, И.В. Коровников, В.А. Лучинина, А.К. Салихова, В.М. Сундуков, А.Б. Федоров, А.Ю. Журавлев, П.Ю. Пархаев, Ю.Е. Демиденко.

Проект VIII.68.1.3. Стратиграфия, палеогеография и комплексное обоснование реперных корреляционных уровней мезозоя и кайнозоя Сибири и сопредельного Арктического шельфа (Руководитель чл.-к. РАН Б.Н. Шурыгин).

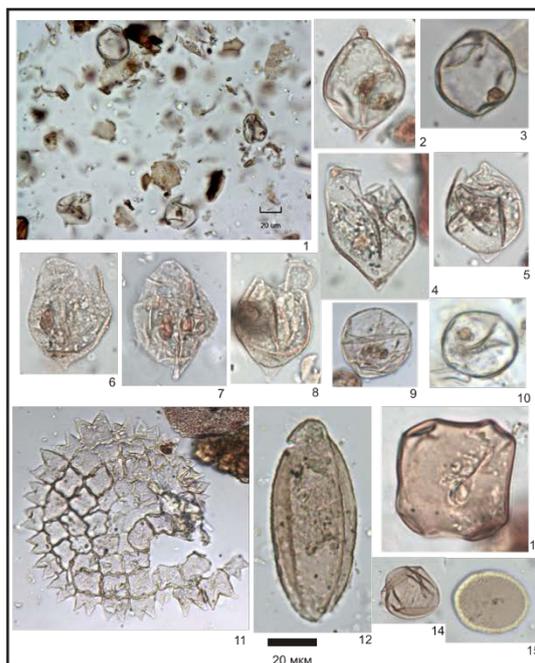
1. Диноцисты в континентальном палеогене и неогене Западной Сибири и граница систем. Новые исследования палеогена и неогена Ишимского и смежных районов показали, что в составе комплексов диноцист не выявлено резких изменений на рубеже туртасской и абросимовской свит. В приграничных слоях этих свит нет существенных изменений и в составе комплексов спор и пыльцы. Формирование отложений, по-видимому, происходило в сходных климатических условиях. Вероятно, границу между олигоценом и миоценом в Западной Сибири следует проводить не между журавским и абросимовским горизонтом (как в современной стратиграфической схеме), а выше, помещая большую часть абросимовского горизонта (или весь горизонт) в верхи верхнего олигоцена. На основании полученных данных предложены изменения для нового варианта региональной схемы палеоген-неогеновых отложений Западной Сибири.

Опубликовано: Волкова В.С., Кузьмина О.Б., Гнибиденко З.Н., Головина А.Г. О границе палеогена и неогена в континентальных отложениях Западно-Сибирской равнины // Геология и геофизика. 2016. Т. 57. № 2. С. 379-393.

Кузьмина О.Б., Шурыгин Б.Н. Первые находки диноцист в туртасской свите (верхний олигоцен) на юге Тюменской области (Западная Сибирь) // Доклады РАН. 2016. Т. 467. № 6. С. 682-686.



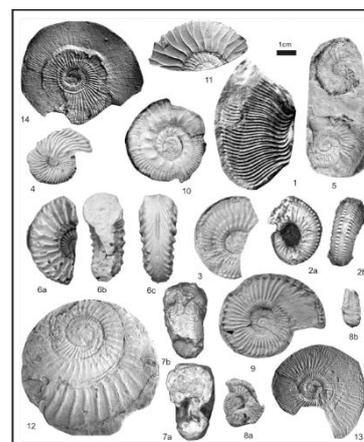
Местонахождения диноцист олигоцена и миоцена в Западной Сибири: штрих-пунктир - граница Западно-Сибирской плиты, пунктир - граница акватории туртасского озера-моря



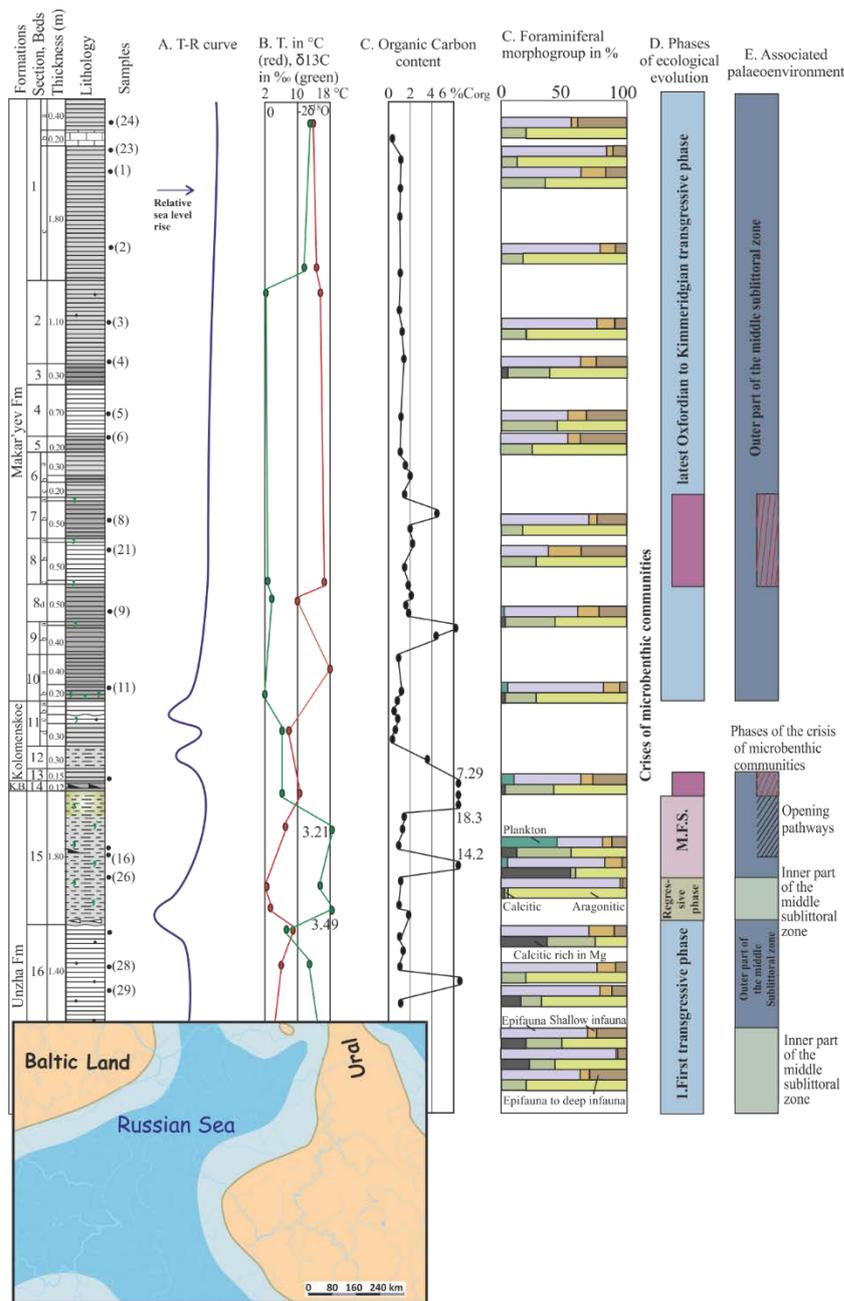
Микрофитопланктон из туртасской свиты (Ишимский литофациальный район Западной Сибири)

2. Аммониты и зональная шкала келловей и верхней юры Западной Сибири. Опубликована усовершенствованная зональная шкала келловей и верхней юры Западной Сибири. Анализ аммонитовой зональной шкалы на основе переопределения ранее известных таксонов и определения новых по материалам из керна скважин Западно-Сибирских келловей-волжских свит (васюганская, георгиевская, баженовская свиты, более чем 1200 образцов аммонитов) позволил скорректировать зональную шкалу этого интервала и сопоставить часть выделяемых в ней биостратонов с их аналогами в Южной-Англии (Cornbrash, Oxford Clay, Corallian Group, Kimmeridge Clay) и предложить новый вариант зонального расчленения келловей – верхней юры Западной Сибири.

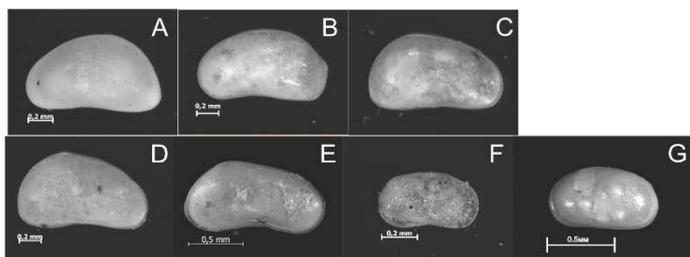
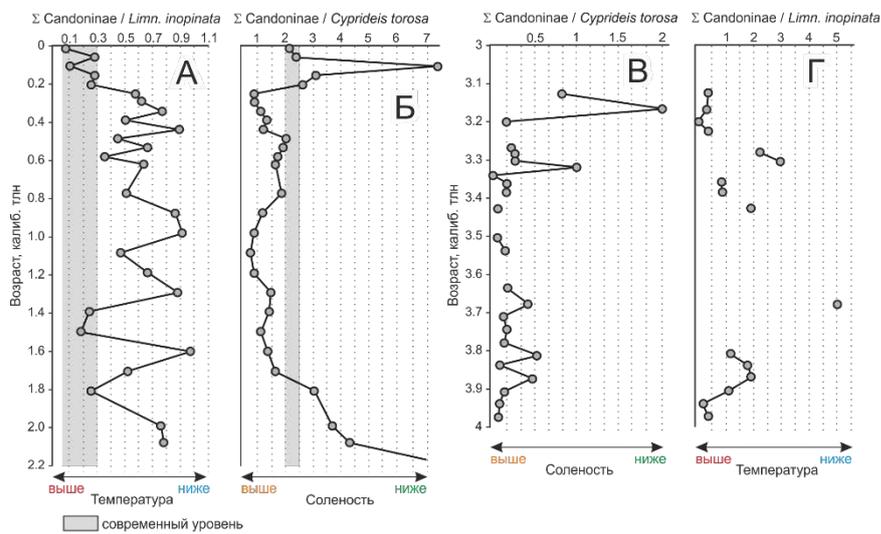
Опубликовано: Alifirov A.S., Beisel A.L., Meledina S.V. The Callovian and Upper Jurassic ammonite-based chronostratigraphy of West Siberia: important findings, biostratigraphic review, and basin correlation West Siberia–South England // Swiss J. Paleontol. 2016. Vol. 135. No. 1. P. 11-21.



Келловейские и позднеюрские аммониты Западной Сибири



Изучены ассоциации остракод на территории юга Западной Сибири. Выявленные ассоциации отражают локальные особенности озерных экосистем, вместе с тем их изменения показали общие тенденции, которые могут связываться с региональными и глобальными изменениями климата (рис.). Похолодание второй половины суббореального периода отмечено сменой теплолюбивой и мезогалинной ассоциации на более холододлюбивое сообщество остракод группы кандонид около 3.4 (кал. тлн). Распространение мезополитермофильных форм остракод в интервале 1.9—0.6 кал. тлн свидетельствует об окончании холодной климатической фазы и снижении уровней озер. С 0.6 кал. тлн до наших дней ассоциации остракод отличаются большим видовым разнообразием, вероятно, отражающим возросшую изменчивость водных экосистем из-за изменений уровня воды в озерах и солености. Определены таксономические группировки, характерные для определенных климатических ситуаций, установлена хорошая сходимость кривых отношения тепло/холододлюбивых форм с общими климатическими трендами.



A-E. Остракоды подсемейства Candoninae: (A) *Candona candida*,
 (B) *Candona rawsoni*, (C) *Candona sarsi*, (D) *Candona weltneri*,
 (E) *Candona neglecta*. (F) *Limnocythere inopinata*, (G) *Cyprideis torosa*

Опубликовано:

Хазин Л.Б., Хазина И.В., Кривоногов С.К., Кузьмин Я.В., Прокопенко А.А., И С., Бурр
 Дж.С. Климатические изменения на юге Западной Сибири в голоцене по результатам ана-
 лиза ассоциаций остракод // Геология и геофизика. –Т. 57.–№4. –С. 729-743.

Программа VIII.70.1.

Проект VIII.70.1.1. Разработка иерархии вычислительных моделей и численных методов, ориентированных на использование современных высокопроизводительных вычислительных систем с гибридной архитектурой, для описания сейсмических волновых процессов в разномасштабных средах с флюидонасыщенной микроструктурой и областями концентрации напряжений (Руководитель д.ф.-м.н. В.А. Чеверда).

1. Установление корреляционных зависимостей между статистическими параметрами зоны разлома и свойствами волнового изображения.

Проведённые исследования были направлены на изучение возможности корректного описания разломных зон сейсмическими методами. Основная цель при этом заключалась в установлении корреляционных зависимостей между статистическими характеристиками горных пород, образующих ядро разлома и прилегающую к нему зону дробления, и свойствами сейсмических изображений. В свою очередь на этой основе становится возможным установление влияния разломных зон на течения флюидов в резервуарах.

В выполненной работе использовалась статистическая модель трёхмерного разлома (Рис.1а), построенная по данным натурных наблюдений на обнажениях, и рассчитанные для неё синтетические волновые поля, для которых строились волновые сейсмические изображения (Рис.1б). Проведённая представительная серия численных экспериментов показала, что сейсмические изображения в рассеянных волнах достаточно уверенно наследуют свойства исходной статистической модели и могут предсказывать пространственное распределение полос деформаций в разломных зонах (Рис.1в, г).

На этом основании можно сделать вывод, что коэффициент корреляции между сейсмическим изображением и исходной статистической моделью основных параметров последней, таких как может быть использован для определения правильной исходной фациальной модели при сравнении набора реализаций сейсмических изображений статистической модели с различными значениями горизонтального и вертикального диапазона вариограмм.

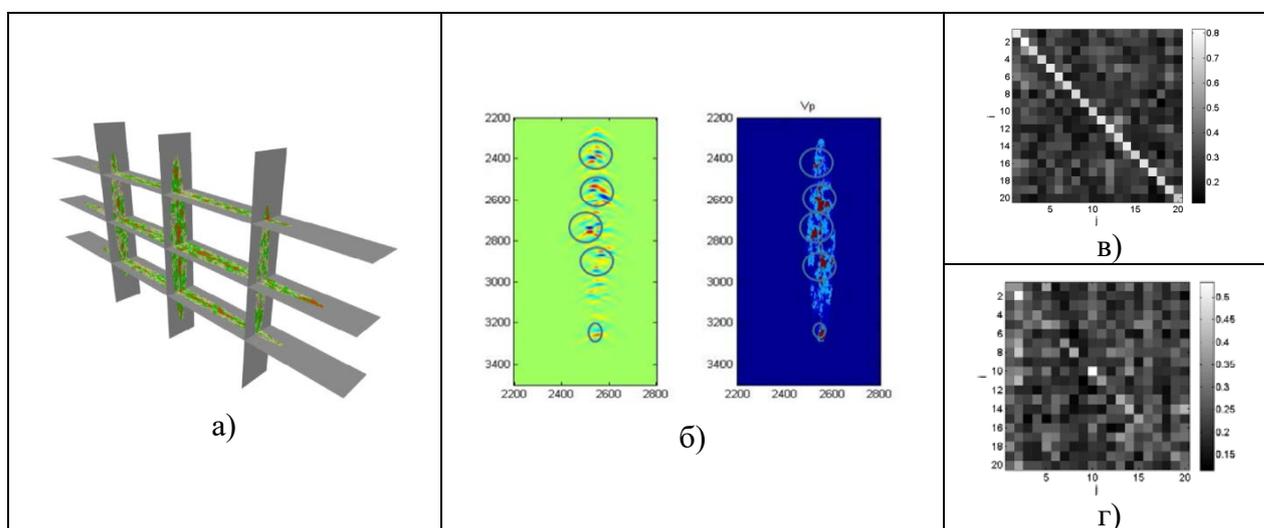


Рисунок 1. Связь статистических характеристик среды и сейсмического изображения. а) Общий вид трёхмерной модели разлома. б) Сравнение сейсмического изображения (слева) и исходной модели разлома. в,г) Коэффициенты кросс-корреляции между сейсмическим изображением и истинной (в) и ошибочной (г) статистическими моделями разломной зоны.

Полученные результаты оформлены в виде двух статей, представленных в журналы с ненулевым импакт-фактором WoS (Доклады Академии Наук, Interpretation).

По полученным результатам также был сделан доклад, опубликованный в трудах EAGE (цитируется в системе Scopus):

Kolyukhin D., Lisitsa V., Protasov M., Qu D., Tcheverda V., Tveranger J., Vishnevsky D. Study of seismic properties of statistical model of fault zone // 78th EAGE Conference & Exhibition 2016. – Vienna, Austria, 30 May – 2 June 2016. – Th P7 02.

Проект VIII.70.1.2. Исследование геологических сред электромагнитными и магнитными методами на основе полевых и лабораторных экспериментов и математического моделирования (Руководитель д.ф.-м.н. Е.Ю. Антонов).

Геоэлектромагнитные зондирования производятся на фоне постоянного магнитного поля Земли. Это магнитное поле на 3-4 порядка больше вторичных магнитных полей, возбуждаемых при зондированиях становлением. Этот геомагнитный фон посредством эффекта Лоренца создает известные проблемы при измерениях, но до сих пор его влияние на сам процесс взаимодействия возбуждаемого поля и геологической среды не обсуждалось. А проблема вполне реальна.

Краткая формулировка результата. Разработана трактовка проявления геомагнитного эффекта как холловской анизотропии. Предложен полевой эксперимент для обнаружения этого эффекта, основанный на измерении ЭДС в радиально расположенных приёмных линиях. По классическим представлениям ЭДС в радиальных приёмных линиях, при возбуждении от петли должна отсутствовать. Однако магнитное поле Земли приводит к появлению аномальной ЭДС. Так, например, установки АВ- ρ , ориентированные в широтном направлении, определяют существенно большие значения кажущейся продольной проводимости, чем ориентированные в меридиональном направлении (см. рис.1).

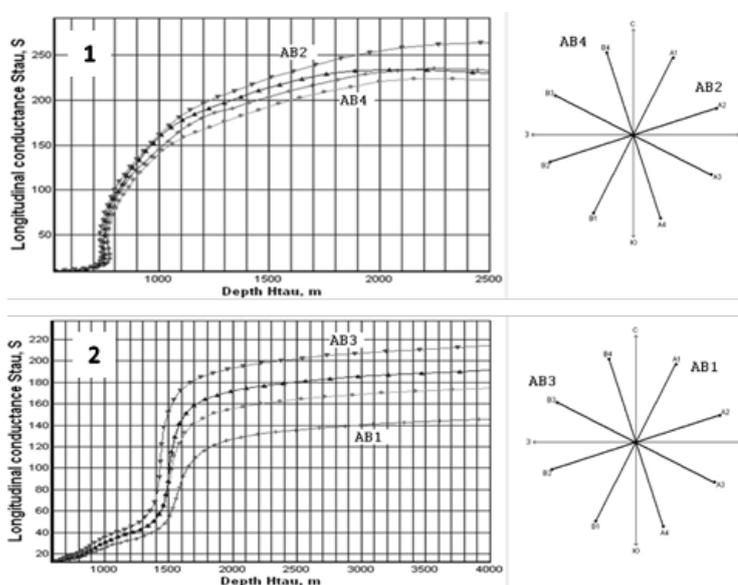


Рисунок 1 – Кривые кажущейся проводимости (S_T) в зависимости от географической ориентации приемно-питающей установки на месторождениях нефти Татарстана: 1- Восточно-Халиковское поднятие; 2- Верхне-Сунгуровское поднятие.

Публикации по теме:

Vladimir S. Mogilatov, Arkadiy V. Zlobinskiy and Boris P. Balashov.

Transient electromagnetic surveys with unimodal transverse magnetic field: ideas and results //Geophysical Prospecting. Version of Record online: 18 NOV 2016 | DOI: 10.1111/1365-2478.12473

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2478.12473/abstract>

Проект VIII.70.1.3. Комплексирование геофизических данных и численного моделирования для определения разномасштабной структуры и состояния земной коры и верхней мантии Сибири (Руководитель к.ф.-м.н. А.А. Дучков).

На основе численных экспериментов даны рекомендации по геометрии системы наблюдений при проведении скважинного микросейсмического мониторинга в сильно анизотропных моделях: необходимо использовать не менее двух скважин с длиной косы приемников более 100 м. Длинные расстановки приемников позволяют идентифицировать петли в записях поперечных волн (черные отметки на рис. 1), а инверсия для одной скважины в предположении изотропной модели может дать маленькие невязки времен, но неправильные гипоцентры (рис. 2) и отрицательный коэффициент Пуассона.

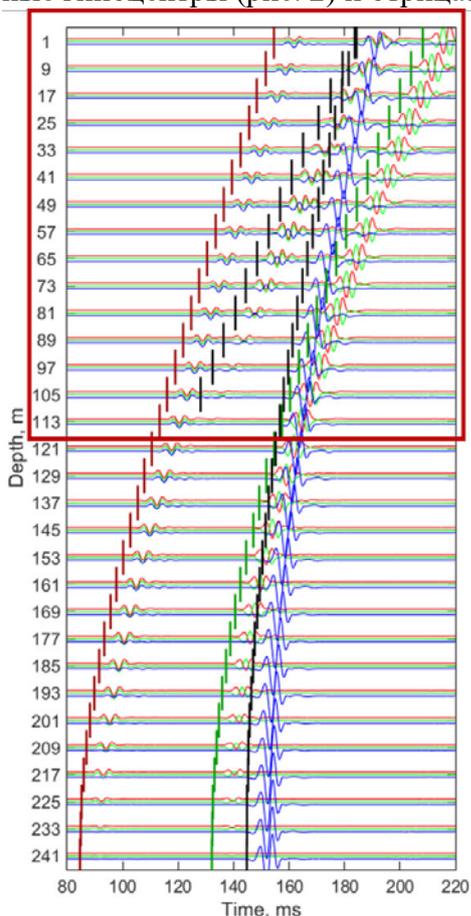


Рис. 1. Синтетические сейсмоторассы в однородной трансверсально-изотропной среде (отметки разного цвета соответствуют временам прихода P-, SV-, SH-волн)

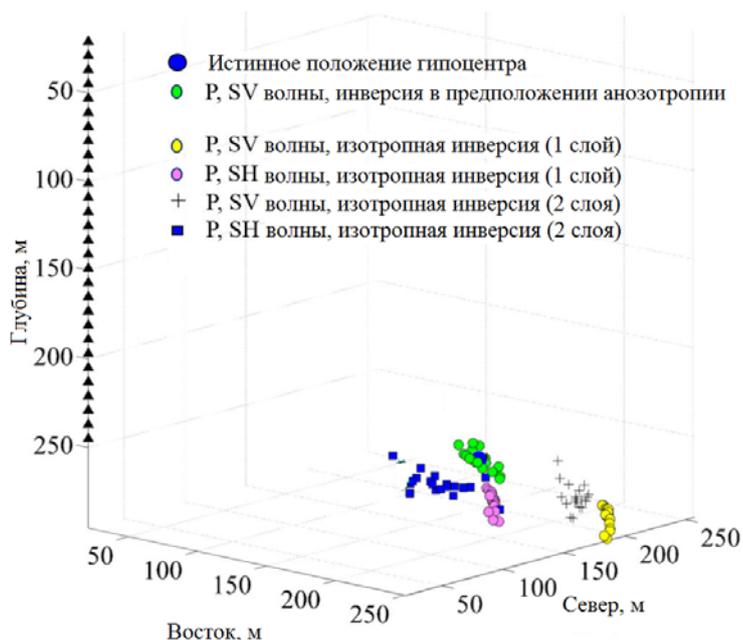


Рис. 2. Результаты кинематической инверсии времен прихода: анизотропная инверсия дает положение гипоцентров вокруг его истинного положения (зеленые кружки), изотропная инверсия приводит к значительным систематическим ошибкам в положении гипоцентров (остальные маркеры).

Публикации: Yaskevich S., Loginov G., Duchkov A., Serdukov A., 2016, Pitfalls of microseismic data inversion in case of strong anisotropy // Applied Geophysics, Vol. 13, No. 2, pp. 326-332.

Проект VIII.70.1.4. Развитие способов изучения перспективных нефтегазоносных объектов методами многоволновой сейсморазведки на основе разработки технологии расчета их напряженного состояния и определения параметров трещиноватости коллекторов по анализу анизотропии скоростей и поглощения (Руководитель к.т.н. С.Б. Горшكالев).

1. Предложен новый критерий трещинообразования, учитывающий роль силы тяжести в процессе трещинообразования, а также то, что сжимающие нормальные деформации препятствуют образованию трещин.
2. Интенсивность касательных деформаций достигает величин 10^{-3} , что вполне достаточно для образования трещин.
3. Сильное превышение вертикальных деформаций над горизонтальными и сдвиговыми деформациями обеспечивает наличие почти вертикальных трещин под структурой (Рис.1) с отклонениями всего лишь 5-7 градусов. Этот результат есть прямое следствие деформационного критерия трещинообразования, принятого в данном отчёте.
4. Большинство трещин в горизонтальной плоскости имеет хаотичную ориентацию. Между поднятиями ориентация трещин меняется на 90 градусов (Рис.2). Вектор ориентации нормали к трещине выражен через деформации

$$I_x = \sqrt{(e_{yy} - e_{zz})^2 + 6e_{yz}^2 + \alpha e_{xx}} \quad I_y = \sqrt{(e_{xx} - e_{zz})^2 + 6e_{xz}^2 + \alpha e_{yy}}$$

$$I_z = \sqrt{(e_{xx} - e_{yy})^2 + 6e_{xy}^2 + \alpha e_{zz}}$$

На Рис.2 цветом показано отношение компонент вектора I_y/I_x

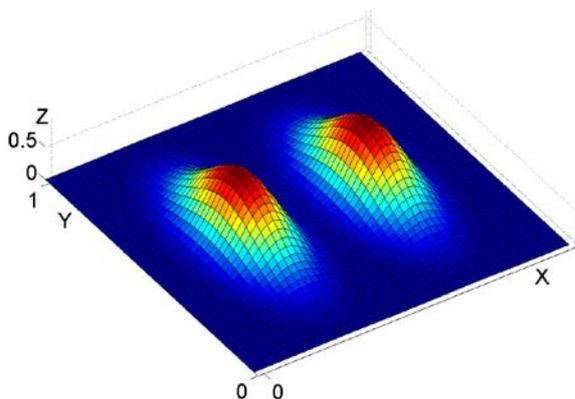


Рис.1. Форма неоднородностей рельефа.

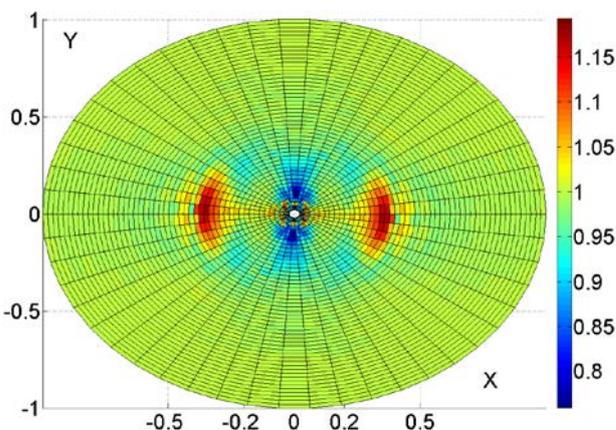


Рис.2 Преимущественная ориентация трещин по простиранию структур (синий цвет) и поперёк простирания (красный цвет). Хаотичная ориентация зелёный цвет

Опубликовано: Технологии сейсморазведки, № 4, 2016.

Программа VIII.70.2.

Проект VIII.70.2.1. Разномасштабные сейсмотомографические исследования геодинамических процессов (Руководитель чл.-корр. РАН И.Ю. Кулаков).

Было доказано, что первопричиной супервулканизма в районе Тоба является погружение под Суматру хребта Исследователей, из которой выделяется аномальное количество флюидов. С помощью сейсмической томографии показан многоуровневый характер миграции флюидов и расплавов под кальдерой Тоба.

На основе анализа результатов сейсмической томографии под кальдерой Тоба на Суматре выявлены условия формирования многоуровневого источника супервулканизма в зоне субдукции. Была обнаружена связь между расположением кальдеры и траекторией перемещения хребта Исследователей, крупной разломной структуры в Индийском океане. Сделано предположение, что при погружении под Суматру этот хребет является источником большого количества флюидов, подъем которых через мантийный клин приводит к активному плавлению пород. В полученной томографической модели непосредственно под корой наблюдается крупная сейсмическая аномалия, которая представляет собой очаг базитовой магмы под Тобой. Выделение большого количества тепла и флюидов из этого очага вызывает плавление пород верхней коры, что, в конечном итоге, приводит к суперизвержениям. Этот результат опубликован в журнале *Nature Communications*: [Koulakov, I., E. Kasatkina, N. M. Shapiro, C. Jaupart, A. Vasilevsky, S. El Khrepy, N. Al-Arifi, S. Smirnov \(2016\) The feeder system of the Toba supervolcano from the slab to the shallow reservoir, Nature Communications. 7:12228, doi:10.5194/se-7-965-2016.](#)

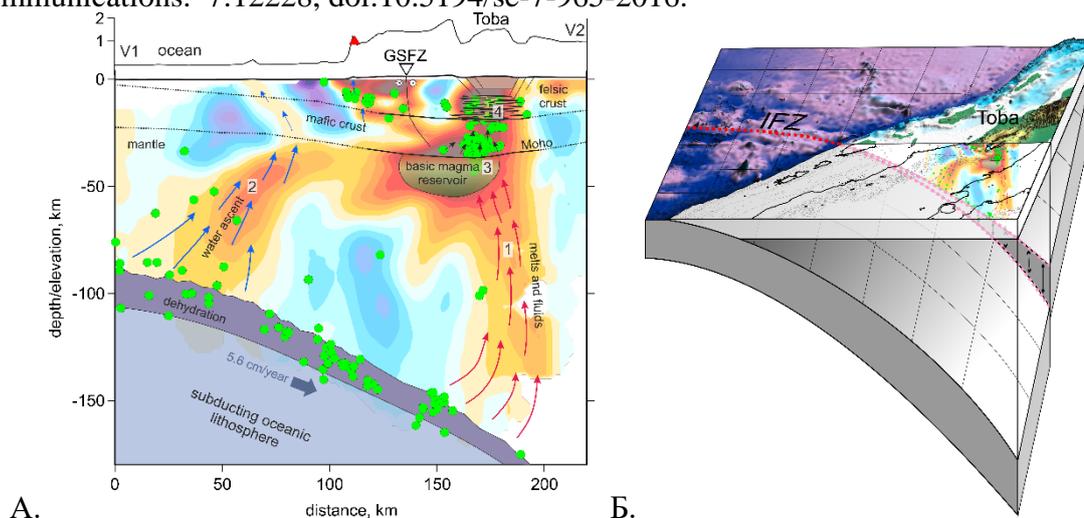


Рисунок 1. Многоуровневая система питания супервулкана Тоба по результатам сейсмической томографии. А. Результат сейсмической томографии (аномалии скоростей S волн) на вертикальном сечении (красные области – низкие скорости, связанные с повышенным содержанием флюидов и расплавов). Стрелками показаны возможные пути подъема флюидов. Зеленые точки – землетрясения. Сверху показан рельеф вдоль профиля. GSFZ – пересечение с Великим Суматранским разломом. Б. Схема погружения хребта Исследователей (IFZ) под кальдеру Тоба. По разные стороны от хребта плита погружается под разными углами. Из места разрыва происходит аномальное выделение флюидов и тепла.

Проект VIII.70.2.2. Эффективные реологические параметры земной коры сейсмоактивных зон юга Сибири (GPS, гравиметрия и сейсмические методы) (Руководитель д.ф.-м.н. В.Ю. Тимофеев).

Исследование динамической части приливной реакции Земли.

Выполнен приливный анализ гравиметрических данных, по трансконтинентальному профилю включая юг Приморья (координаты пунктов 42.58°N, 131.16°E и 42.65°N, 130.88°E). На побережье получено: по измерениям уровня моря - соответствие альтиметрическим моделям океана CSR4 и FES02, по гравиметрическим - расхождение. Его природа может быть связана с резонансами приливных колебаний в заливе Посъет либо с эффектом запаздывания земных приливов по отношению к приливному потенциалу и наличием зоны субдукции. Получена оценка вязкости для астеносферы $\eta \sim 10^{17}$ Па·сек. Для вычисления поправок в геофизические измерения определены значения приливных параметров (Таблица 1).

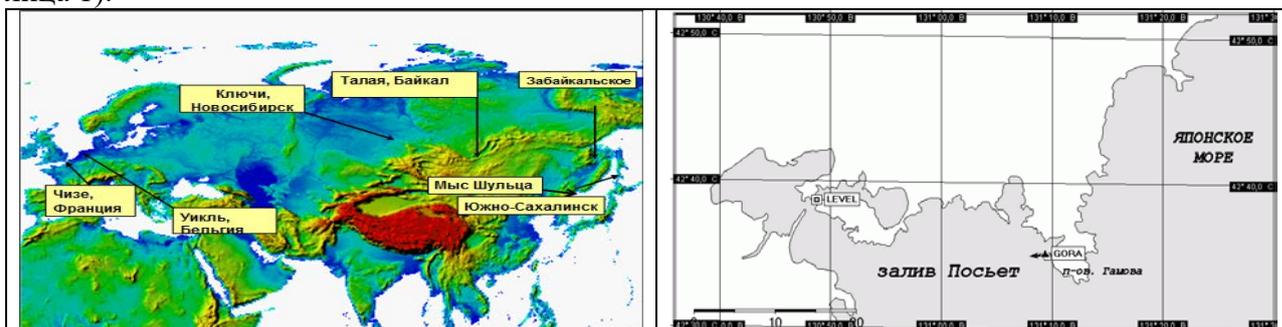


Рис.1. а) Станции трансконтинентального приливного профиля. Профиль включает четыре станции Западной Европы (Чизе, Минипли, Модлес (Франция) и Уикль (Бельгия)), две станции юга Сибири (Ключи и Талая) и три станции на Дальнем Востоке России (Забайкальское, Южно-Сахалинск и мыс Шульца) на разных расстояниях от океана. б) Юг Приморья, залив Посъет. Японское море. Положение приливных пунктов на побережье («LEVEL» - измерения уровня моря) и пункт гравиметрических и GPS наблюдений «GORA» (мыс Шульца на полуострове Гамова, ТОИ ДВО РАН). Масштаб в километрах.

Волна	Экспериментальный δ -фактор	Сдвиг фаз в градусах	Амплитуда (мкг) астрономическая	Статическая теория DDW. δ -фактор
O1	1.16518±0.00019	+0.073±.010	30.945	1.15425
K1	1.14525±0.00014	+0.019±.007	43.521	1.13482
M2	1.17071±0.00008	+1.048±.004	40.724	1.16191

Таблица 1. Результаты приливного анализа гравиметрических данных, мыс Шульца.

Результат представлен в статьях: 1) В. Ю. Тимофеев, М. Г. Валитов, Б. Дюкарм, Д. Г. Ардюков, А. В. Тимофеев, Р. Г. Кулинич, Т. Н. Колпащикова, З. Н. Прошкина, И. С. Сизиков, Д. А. Носов, С. Б. Наумов. Приливные эффекты по гравиметрическим данным, модели и эффект жидкого ядра Земли. Вестник СГУГиТ, Выпуск 2(34), 2016, стр. 34-46.

2) В. Ю. Тимофеев, М. Г. Валитов, Б. Дюкарм, Д. Г. Ардюков, С. Б. Наумов, А. В. Тимофеев, Р. Г. Кулинич, Т. Н. Колпащикова, З. Н. Прошкина, И. С. Сизиков, Д. А. Носов, Приливные эффекты по гравиметрическим и равномерным наблюдениям, океанические приливные модели. Вестник СГУГиТ, Выпуск 3(35), 2016, стр.

3) V.Yu.Timofeev, D.G. Ardyukov, A.V. Timofeev, E.N. Kalish, I.S. Sizikov, D.A. Nosov, M. Smirnov, K.E. Sorokin, Y.F. Stus, E.O. Nazarov. Gravity Measurements for Vertical Motion Study and for Seismicity Research (Baikal Rift Region). International Association of Geodesy (IAG), 4th IAG Symposium on Terrestrial Gravimetry: Static and Mobile Measurements (TG-

Проект VIII.70.2.3. Аномалии магнитного, теплового полей и сейсмического режима как индикаторы геодинамического процесса на юге Сибири (Руководитель к.г.-м.н. П.Г. Дядьков).

Станция экологического мониторинга

Разработана и изготовлена многофункциональная станция, способная осуществлять непрерывный контроль комплекса параметров состояния окружающей среды: температура, уровень воды в скважине, давление, освещенность и др. К устройству возможно подключать до 20 цифровых и 5 аналоговых датчиков различных физических параметров. Ядром устройства является платформа на базе микроконтроллера STM32F407VE. Для подключения датчиков предусмотрены интерфейсы: 1-Wire и I2C для цифровых датчиков и входы для подключения аналоговых датчиков. Для считывания и сохранения полученных данных разработана специальная программа. Регистрируемые параметры в режиме реального времени передаются и отображаются на компьютере (Рис.). Одновременно данные сохраняются на диске в виде файла или передаются на сервер.

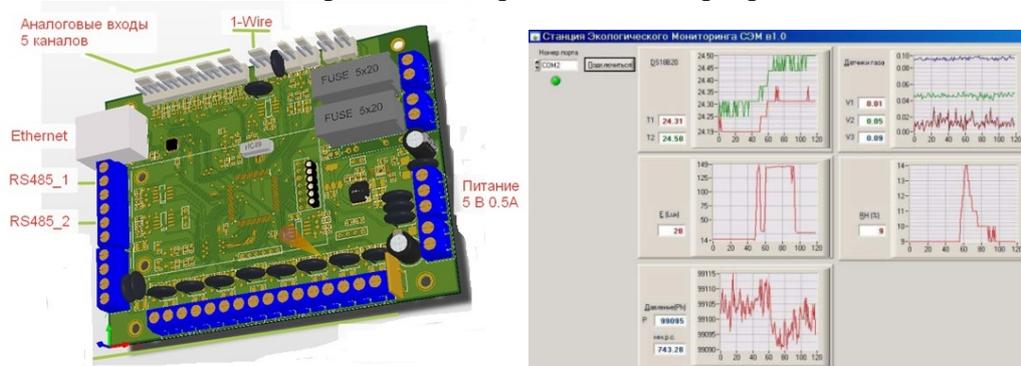


Рисунок. Платформа Станции Экологического Мониторинга и отображение данных на экране компьютера.

Отв. исполнители: к.т.н. С.А. Казанцев, к.т.н. М.Е. Пермяков

Публикации:

Аюнов Д.Е., Дучков А.Д., Казанцев С.А., Романенко В.В., Субботин С.Б. Современный температурный режим «Атомного» озера (Семипалатинский испытательный полигон) – принята к печати на 2017 г. в журнале «Геология и геофизика».

Аюнов Д.Е., Дучков А.Д., Казанцев С.А., Романенко В.В., Субботин С.Б. Температурный режим "атомного" озера (Семипалатинский испытательный полигон) // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. Сборник материалов в 4 т. - Новосибирск: СГУГиТ, 2016. - Т. 2. - С. 117-122.

Программа VIII.70.3

Проект VIII.70.3.1. Программно-методическая база геоэлектрики гетерогенных флюидонасыщенных сред (Руководитель д.т.н. И.Н. Ельцов).

С помощью численной модели поля по методу Треффца получены результаты совместной инверсии кривых МТЗ, искаженных присутствием латеральных неоднородностей электропроводности в среде и взятых в нескольких пунктах без их предварительного отбора и нормализации.

Предлагаемый новый метод обработки экспериментальных данных МТЗ улучшает качество их интерпретации и достоверность получаемого представления о глубинном строении среды.

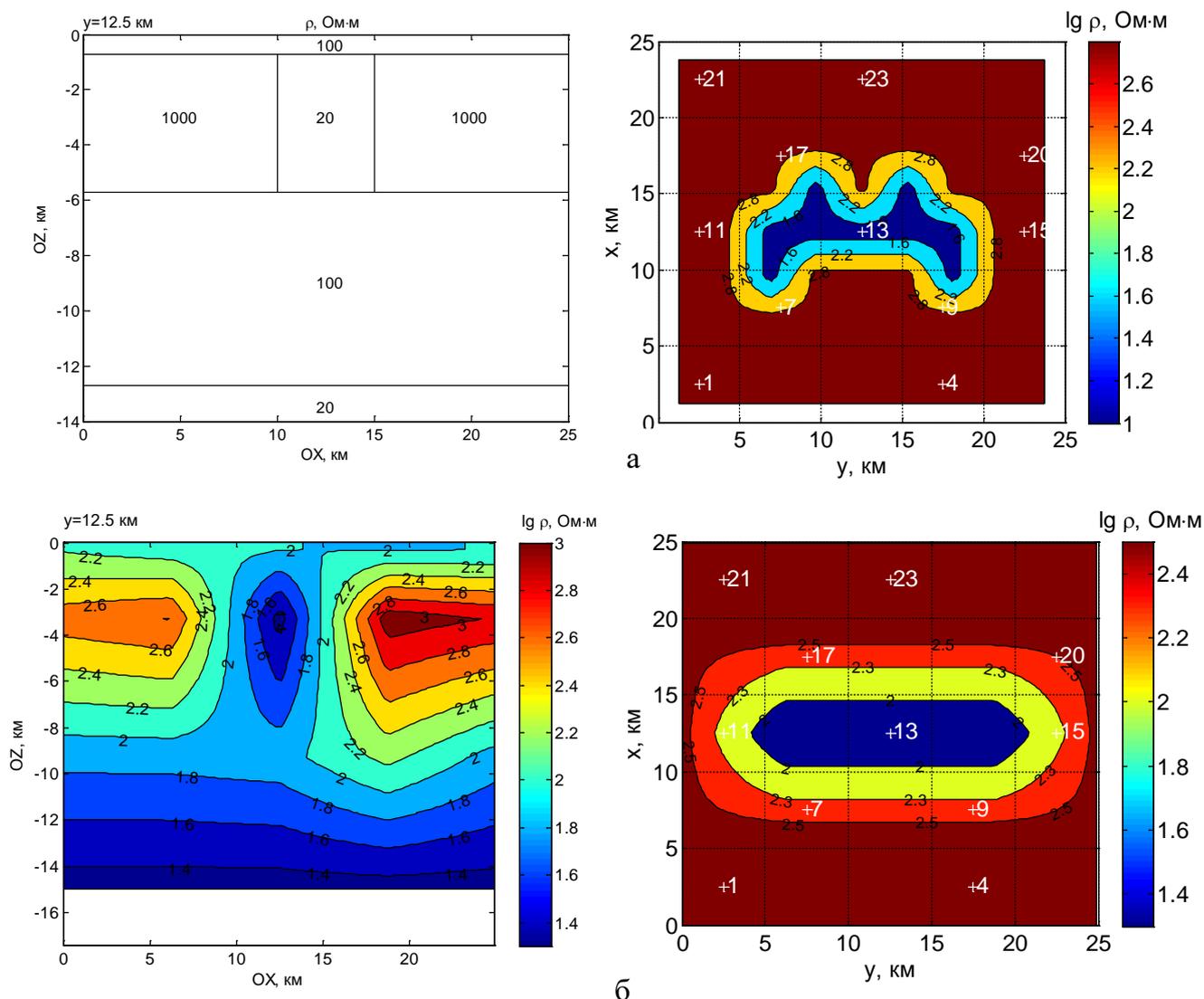


Рисунок. Результат восстановления модели среды: исходная модель трехмерной среды (а) и результаты инверсии данных из 11 пунктов МТЗ после 40 итераций (б). Слева - глубинные разрезы УЭС, справа - горизонтальные сечения УЭС проводящего канала во втором слое на глубине 3.2 км. Расположение пунктов на поверхности относительно границ канала показано крестиками с номерами пунктов.

Публикации автора, в которой изложен результат:

1. Плоткин В.В. Результаты инверсии искаженных кривых магнитотеллурического зондирования // Геология и геофизика. – 2016. Т. 57. – С. 431-447.
2. Плоткин В.В., Губин Д.И. Инверсия данных при магнитотеллурическом зондировании трехмерной среды (тест по синтетическим данным) // XII Международный научный конгресс и выставка ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ-2016. Международная научная конференция Недропользование. Горное дело. Новые направления и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология [Электронное издание]. Новосибирск: СГГА. – 2016. Сборник материалов. – Т. 2. – № 1. – С. 222-226;
3. Plotkin V.V., Gubin D.I. Magnetotelluric sounding in 3D – case (numerical simulation) // Book of Abstracts, 11th International Conference "PROBLEMS OF GEOCOSMOS", St. Petersburg, Petrodvorets, October 3-7, 2016. St. Petersburg, St. Petersburg State University: 2016. P. 199] -1-34.

Проект VIII.70.3.2. Геофизика нефтегазовых коллекторов: новые подходы к инверсии на основе эффектов макроанизотропии, подмагничивания и частотной дисперсии электрофизических характеристик (Руководитель д.ф.-м.н. В.Н. Глинских).

Построена литолого-электрофизическая модель отложений баженовской свиты по полученным новым данным о дисперсионных свойствах слабо проводящих карбонатно-глинисто-кремнистых битуминозных пород.

Впервые установлены параметры обобщенной дисперсионной модели Cole-Cole и детально изучены частотные зависимости удельной электропроводности и диэлектрической проницаемости карбонатно-глинисто-кремнистых битуминозных пород баженовской свиты, а также выполнены оценки относительного содержания породообразующих компонент и выделены основные литологические типы баженигов, на основе использования программ и оригинальных алгоритмов быстрой обработки и инверсии высокочастотных диаграмм электро-электромагнитных зондирований в скважинах и лабораторных измерений на керне.

Акад. Эпов М.И., д.ф.-м.н. Глинских В.Н., к.т.н. Голиков Н.А., к.ф.-м.н. Ельцов Т.И., к.т.н. Никитенко М.Н., к.т.н. Сухорукова К.В.

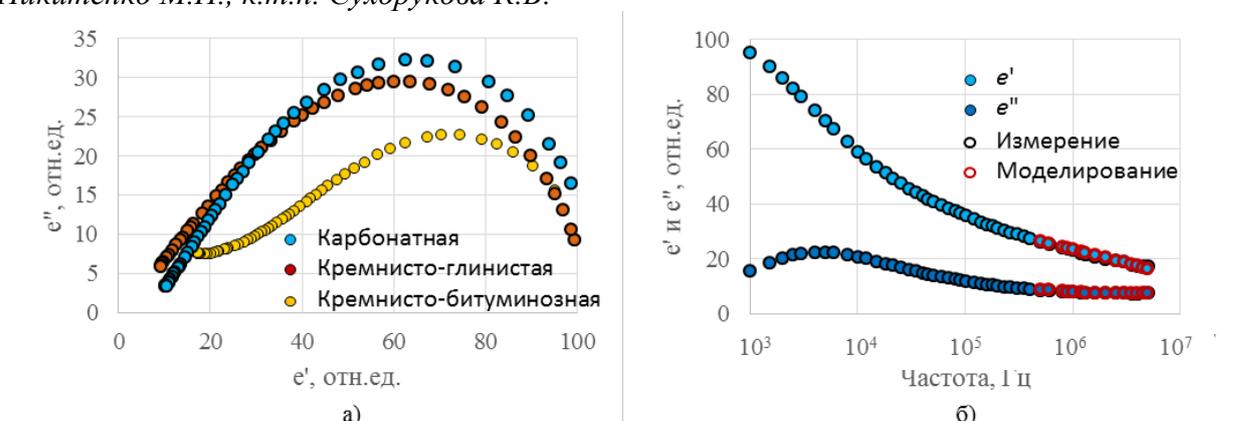


Рисунок 1 - Дисперсия электрофизических свойств карбонатно-глинисто-кремнистых битуминозных пород. Диэлектрические спектры (а) и результаты определения параметров обобщенной модели Cole-Cole (б) по данным лабораторных измерений керна

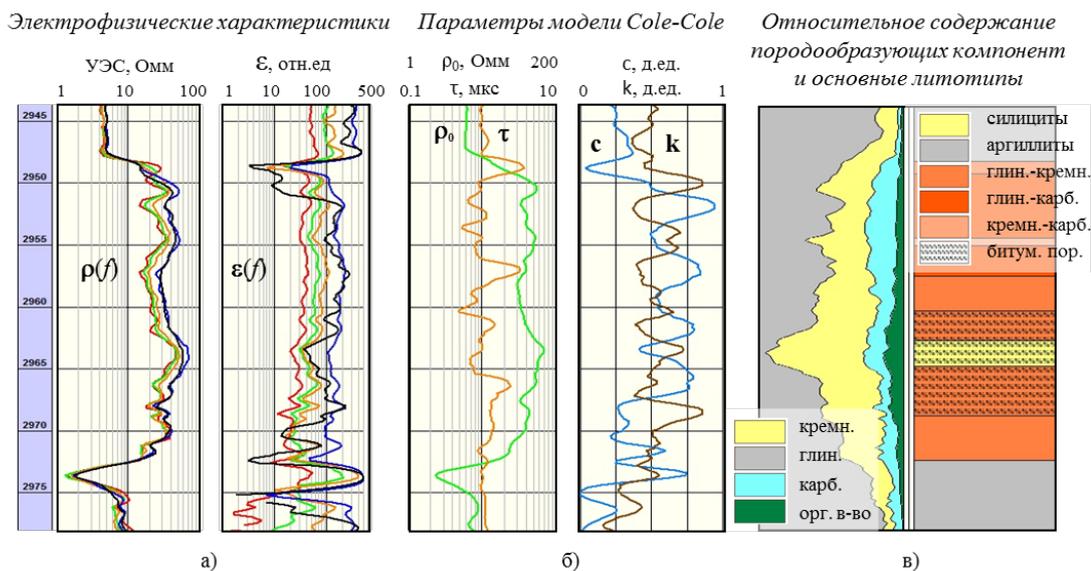


Рисунок 2 - Литолого-электрофизическая модель отложений баженовской свиты. Частотные зависимости удельной электропроводности и диэлектрической

проницаемости (а), параметры дисперсионной модели Cole-Cole (б), распределение относительного содержания порообразующих компонент и основные литологические типы баженитов (в) по высокоточным данным современного скважинного комплекса СКЛ

Публикации:

Эпов М.И., Никитенко М.Н., Сухорукова К.В., Глинских В.Н. Исследование возможностей электрического и электромагнитного каротажа в электрически макроанизотропных пластах, вскрытых наклонно-горизонтальными скважинами // Каротажник. – 2016. – № 2 (260). – С. 64-79.

Ельцов Т.И., Голиков Н.А. Измерения комплексной диэлектрической проницаемости образцов коллектора в диапазоне частот от 1 кГц до 1 ГГц // ИНТЕРЭКСПО Гео-Сибирь-2016: Материалы XII международной научной конференции (Новосибирск, Россия, 19-22 апреля, 20116). – Новосибирск, Россия, 2016. – т. 2. – С. 178-182.

Проект VIII.70.3.3. Взаимосвязи строения земной коры и вариаций параметров геофизических полей различной природы по результатам электромагнитного мониторинга верхней части земной коры, мониторинга геомагнитного поля, космических лучей и ионосферы (Руководитель – д.ф.-м.н. В.Л. Янчуковский).

Выявлены региональные особенности реакции ионосферы на высотах F2-слоя. Отмечено существенное повышение волновой активности на высотах страто-мезосферы с ноября по февраль для всех анализируемых лет. Вариации ионосферных параметров существенно зависели от положения ионозондов относительно преобладающего зимнего струйного течения в страто-мезосфере, т.е. проявлялся так называемый долготный эффект (рис.1).

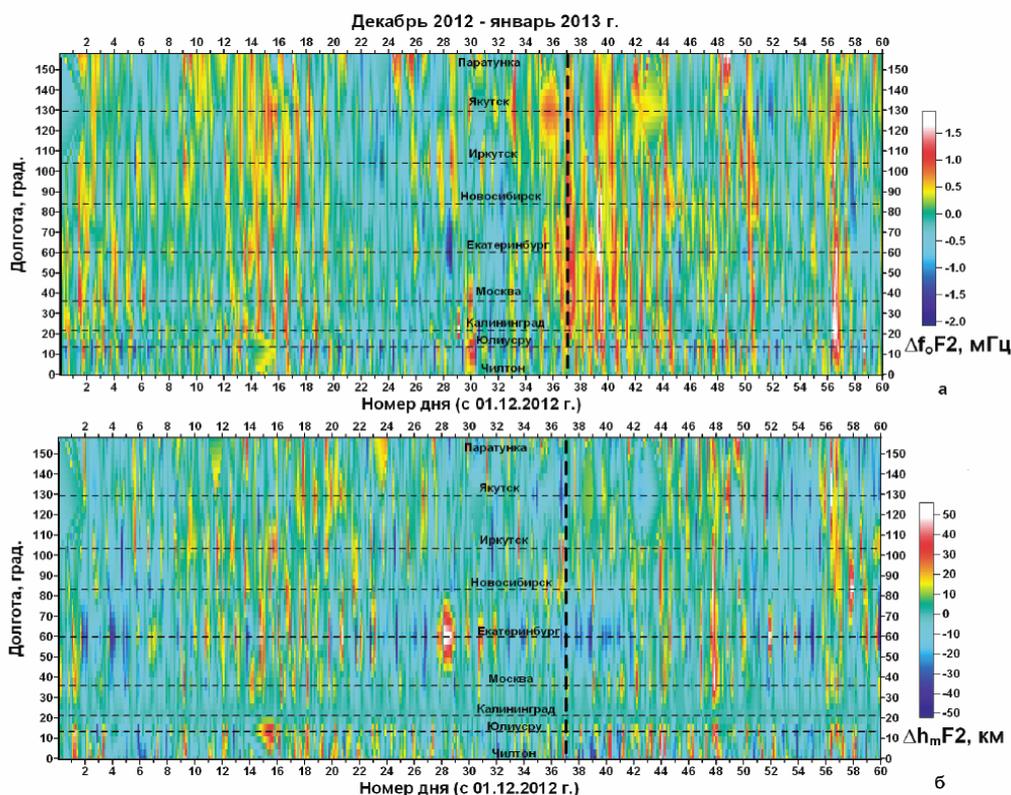


Рис. 1. Долготно-временные вариации отклонений от фонового уровня частоты ($\square f_0 F_2$) и высоты ($\square h_m F_2$) ионосферного слоя F2 для декабря-января 2012-13 г. пунктиром обозначен максимум внезапного стратосферного потепления 06.01.2013 г.

Опубликовано в [1]

1. Б.Г. Шпынев, М.А. Черниговская, В.И. Куркин, К.Г. Ратовский, А.Ю. Белинская, А.Е.

Степанов, В.В. Бычков, С.А. Григорьева, В.А. Панченко, Н.А. Коренькова, В.С. Лещенко, Й. Мелич Пространственные вариации параметров ионосферы северного полушария над зимними струйными течениями // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2016. Т. 13. № 4. С. 204–215 DOI: 10.21046/2070-7401-2016-13-4-204-215.

Программа VIII.73.1

Проект VIII.73.1.1. Геология нефти и газа арктических районов Сибири и прилегающего шельфа морей Северного Ледовитого океана (Руководитель к.г.-м.н. С.В. Ершов).

1. Проведены палеобатиметрические реконструкции волжско-неокомского бассейна севера Западной Сибири. Методика учитывает не только скорости тектонического прогибания дна бассейна и седиментации, но также процессы уплотнения осадков и их вещественный состав, колебания уровня мирового океана и процессы изостази. Рассмотрена роль каждого из факторов, влияющих на глубину палеобассейна. Выделен ряд этапов формирования неокомского клиноформного комплекса Западной Сибири, отличающихся режимами осадконакопления, погружения дна бассейна и характером изостатической компенсации.

Публикации: Ершов С.В. Палеобатиметрия позднеюрско-неокомского бассейна севера Западной Сибири и влияние на нее природных процессов // Геология и геофизика, 2016, т. 57, № 8, с. 1548–1570.

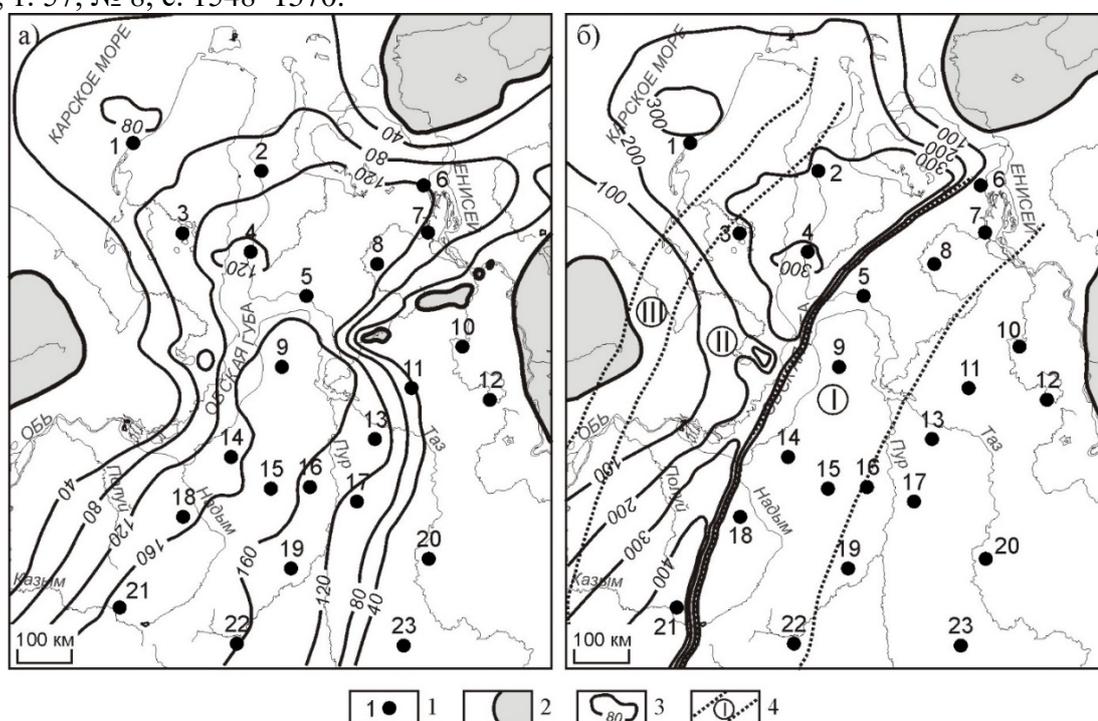


Рис. 1. Палеобатиметрические схемы северных районов Западной Сибири раннего берриаса (конец формирования баженовской свиты и ее возрастных аналогов) (а) и раннего готтерива (время формирования пимской региональной пачки глин) (б)

1 - расчетные скважины; 2 - суша; 3 - изобаты, м; 4 - контуры изостатических аномалий в соответствии с региональной упругой моделью изостатической компенсации Венинг-Мейнеса: I - положительные аномалии депозитов осадконакопления, II - отрицательные аномалии предфронтальных прогибов, III - положительные аномалии компенсационных поднятий.

2. Разработаны детальные модели строения батского регионального резервуара Ямальской НГО – важнейшей газодобывающей нефтегазоносной области России, уточнены история формирования крупных антиклинальных ловушек юрских отложений и время формирования в них залежей углеводородов.

Публикации: Шемин Г.Г., Вакуленко Л.Г., Москвин В.И., Сапьяник В.В. Литолого-палеогеографические реконструкции среднеюрской эпохи севера Западной Сибири и ак-

Первухина Н.В., Шемин Г.Г., Москвин В.И. История формирования антиклинальных ловушек в юрских отложениях и залежей нефти и газа в продуктивном пласте Ю₂ севера Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции // Сборник материалов XII Междунар. науч. конгр. «ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ». – Новосибирск, 2016, т. 1, с. 107–112.

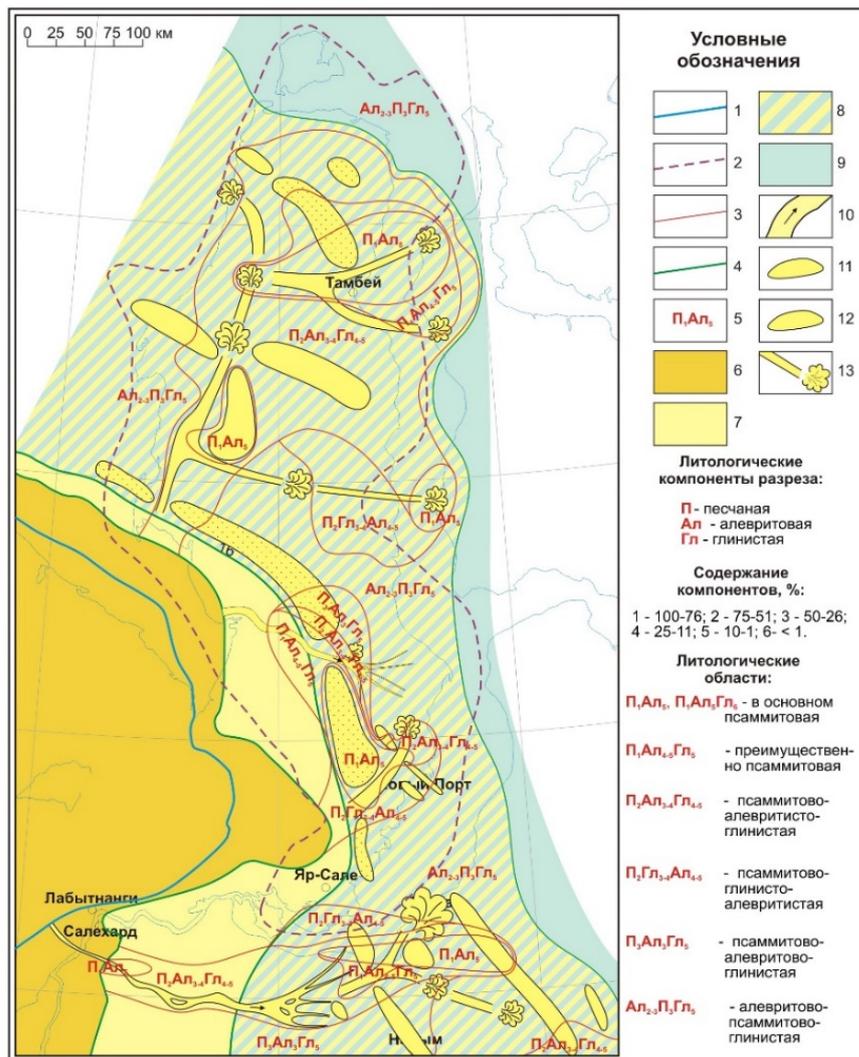


Рис. 2. Литолого-палеогеографическая карта пласта Ю₂ батского регионального резервуара Ямальской НГО

1-4 - границы: 1 - распространения юрского мегакомплекса, 2 - Ямальской НГО, 3 - литологических областей, 4 - палеогеографических областей; 5 - индексы литологических областей; 6-9 - палеогеографические области: 6 - суша, 7 - аллювиальная равнина, 8 - прибрежная равнина, временно заливавшаяся морем, 9 - мелководная область; 10-13 - песчаные тела: 10 - речных русел и дельт, 11 - барьерных островов, 12 - вдольбереговых баров и прибрежных валов, 13 - разрывных течений

Проект VIII.73.1.2. Закономерности размещения и условия формирования скоплений углеводородов в докембрийских и нижнепалеозойских осадочных комплексах древних платформ (Руководитель к.г.-м.н. С.А. Мусеев).

1 Карта нефтегазогеологического районирования и перспектив нефтегазоносности Лено-Тунгусской провинции

Основываясь на анализе новейших геолого-геофизических материалов последних лет, было пересмотрено нефтегазогеологическое районирование Лено-Тунгусской НГП. На месте Катангской и Сюгджерской НГО впервые была выделена Центрально-Тунгусская НГО. Контуры Северо-Тунгусской НГО были проведены по южной границе ниже-среднекембрийского рифогенного барьера. Изменены границы Непско-Ботуобинской, Южно-Тунгусской и Ангаро-Ленской НГО. Существенно была уточнена карта **перспектив нефтегазоносности Лено-Тунгусской провинции**. Принципиально новые геологические результаты были получены для территории Северо-Тунгусской НГО где было доказано распространение аналогов куанамской нефтегазопроизводящей толщи и впервые установлено наличие перекрывающего ее нижнемайского клиноформного комплекса. Значительно увеличены перспективы нефтегазоносности Южно-Тунгусской НГО.

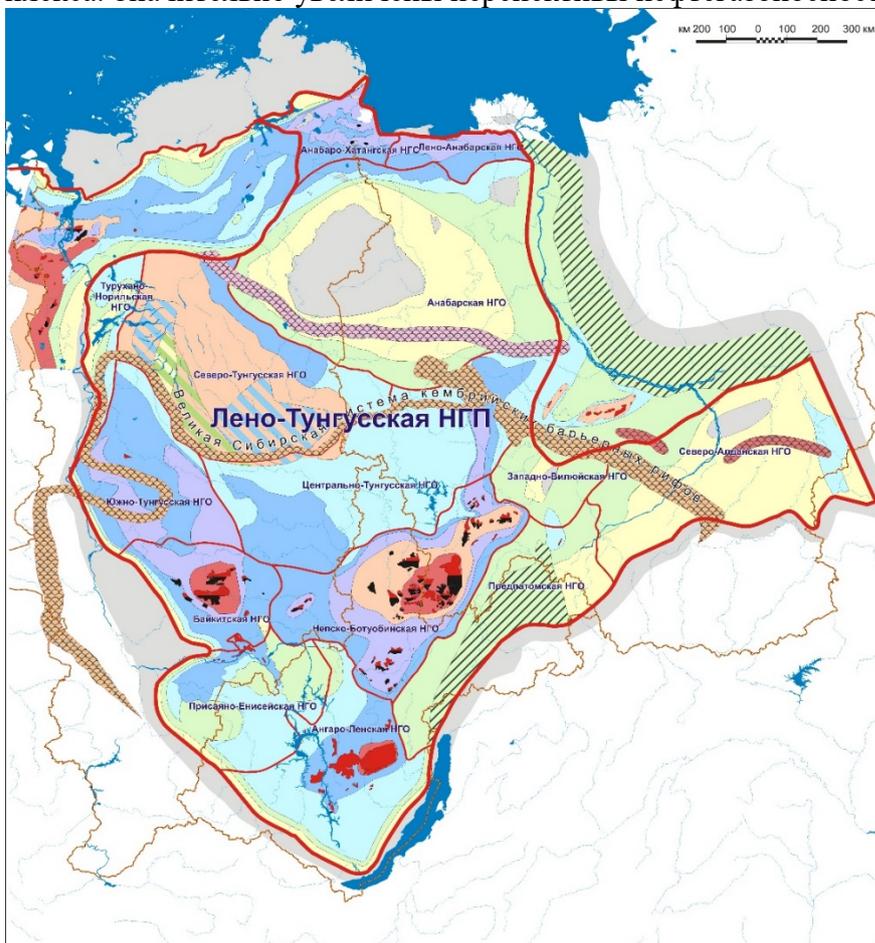


Рис Карта нефтегазогеологического районирования и перспектив нефтегазоносности Лено-Тунгусской НГП

2 Уточнённая модель строения вендского терригенного комплекса отложений на территории Ангаро-Ленской НГО

Выполнен комплексный анализ материалов глубокого бурения и сейсморазведочных работ в пределах Ангаро-Ленской нефтегазоносной области. В результате были уточнены модели строения вендских терригенных отложений и характер распространения в них улучшенных коллекторов. На этой основе выполнена оценка начальных суммарных геологических и извлекаемых ресурсов УВ как по отдельным продуктивным горизонтам терригенного комплекса, так и по отдельным компонентам – нефти, газу (метан и его гомологи C₂-C₅), гелию. Впервые построены карты перспектив нефтегазоносности по каждому из продуктивных горизонтов терригенного комплекса в целом для Ангаро-Ленской НГО. Выполненные построения могут являться основой для планирования дальнейших геологоразведочных работ.

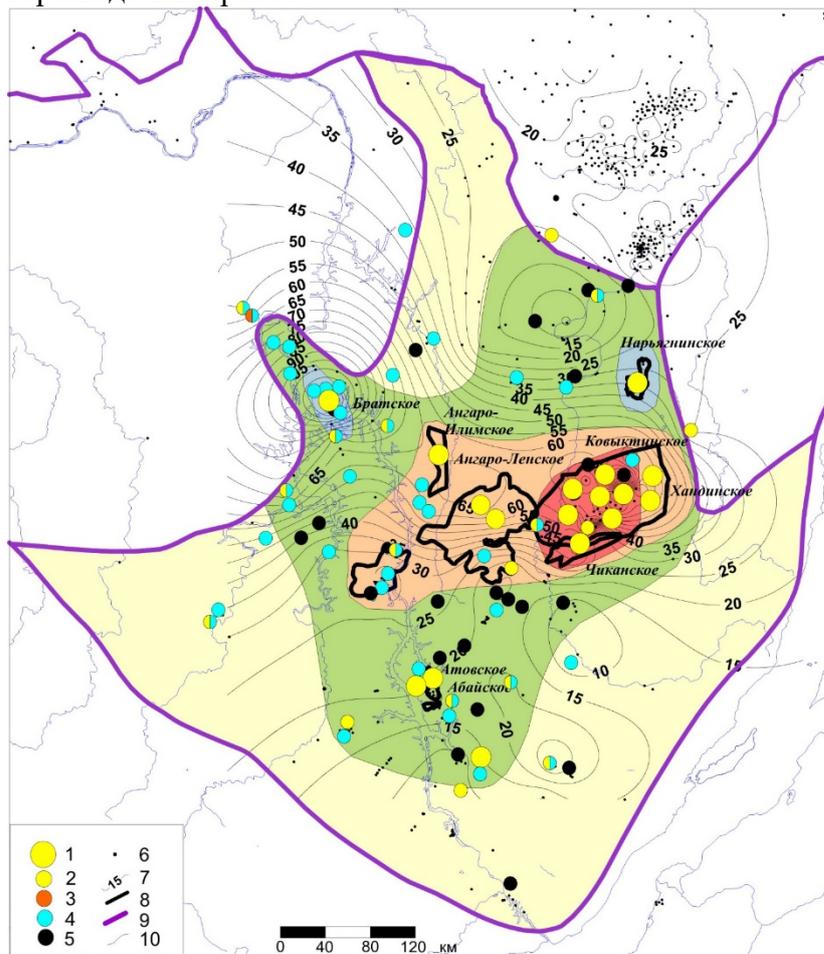


Рис. Карта плотностей ресурсов УУВ в парфеновском горизонте вендского терригенного комплекса Ангаро-Ленской НГО

Условные обозначения: 1-5 - тип притока (1 - промышленный приток газа, 2 - непромышленный приток газа, 3 - приток нефти, 4 - приток пластовой воды, 5 - нет притока), 6 - скважины, 7 - толщины парфеновского горизонта, 8 - контуры месторождений УВ, 9 - границы НГО, 10 - гидросеть.

Публикации:

Константинова Л.Н., Моисеев С.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности вендского нефтегазоносного комплекса на юго-западе Камовского свода // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. - 2016. - № 10. - С. 18-24

Бобкова Е.В. Особенности осадконакопления и перспективы нефтегазоносности парфеновского горизонта на территории центральной части Ангаро-Ленской нефтегазоносной области // Геология нефти и газа №6 2016

Лобанова Е.В. Обстановки осадконакопления и перспективы нефтегазоносности горизонта В₁₀ в центральных районах НБА // Геология нефти и газа №6 2016

Юрьева Т.В., Губин И.А. Сейсмогеологическая модель и перспективы нефтегазоносности рифея и терригенного комплекса венда на Юго-Западе Сибирской платформы // Геология нефти и газа №6 2016

Моисеев С.А., Скузоватов М.Ю., Топешко В.А., Фомин А.М. Распределение ресурсов нефти и газа на территории Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции по нефтегазоносным комплексам // Экологический вестник России № 7, 2016, с 4-11

М.Ю. Скузоватов, В.Н. Глинских, И.В. Вараксина, С.В. Родякин, С.А. Кугаколов. Оценка емкостных свойств продуктивных горизонтов венда Ангаро-Ленского и Левобережного месторождений по комплексу ГИС и петрофизических исследований //Технология сейсморазведки №4 2016

Единархова Н.Е. Выделение и корреляция перспективных горизонтов в разрезе пермских отложений Анабаро-Хатангской нефтегазоносной области // Известия вузов. Нефть и газ. - 2016. - № 3. - С. 17-25

Проект VIII.73.1.3. Закономерности размещения и условия формирования скоплений углеводородов в протерозойских и фанерозойских осадочных комплексах Западной Сибири (Руководитель к.г.-м.н. В.А. Казаненков).

Впервые за последние 30 лет для всей территории Западной Сибири обобщены материалы по нефтегазоносности одного из перспективных для поисков месторождений нефти и газа, но еще слабоизученных объектов – отложений бата средней юры (рис. 1). Регионально нефтегазоносные пласты бата расположены ниже основных продуктивных резервуаров верхней юры и мела, в которых многие наиболее крупные по запасам залежи нефти к настоящему времени находятся на зрелой и завершающей стадиях разработки. Установлены пространственные закономерности распространения залежей углеводородов с различным фазовым состоянием и выделены зоны с наиболее крупной концентрацией запасов. Полученные результаты могут значительно помочь при планировании геолого-разведочных работ и лицензировании недр.

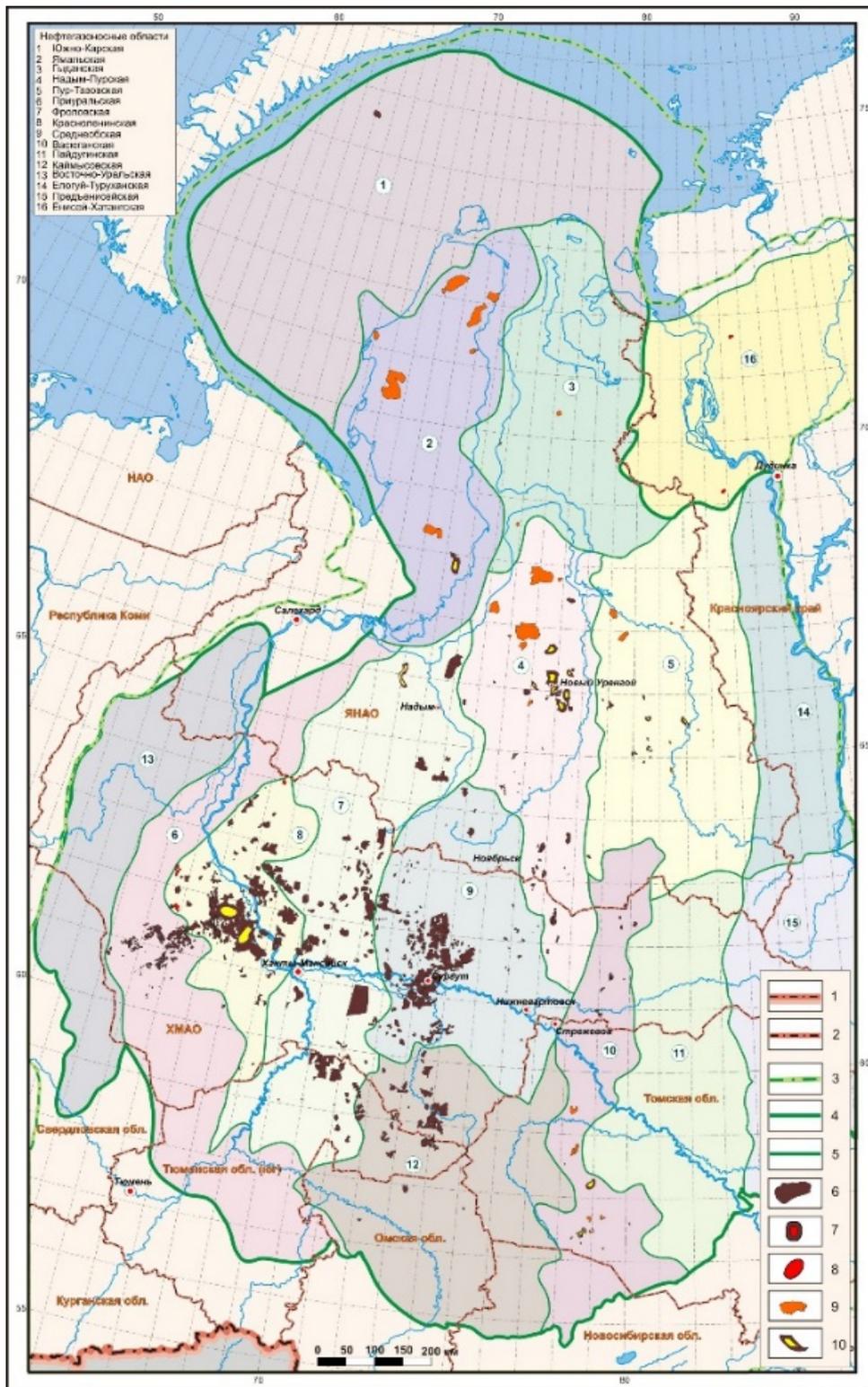


Рис. 1 Схема нефтегазоносности верхнетюменской подсвиты и мальшевской свиты (бат)
 1 - государственная граница, 2 - административные границы, 3 - граница Западно-Сибирской геосинеклизы,
 4 - граница Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, 5 - границы нефтегазоносных областей.
 Залежи в пластах Ю₂-Ю₁:
 6 - нефтяные, 7 - газонефтяные, 8 - газовые, 9 - газоконденсатные, 10 - нефтегазоконденсатные.

Опубликовано: Казаненков В.А. Сырьевая база углеводородов и региональные особенности распространения залежей в тюменской свите и ее аналогов в Западной Сибири // Бурение и нефть, 2016, № 3, с. 3-11.

Проект VIII.73.1.4. Построение сейсмогеологических моделей и разработка методики выявления и детального картирования сложно построенных ловушек углеводородов в осадочных бассейнах Сибири (Руководитель чл.-к. РАН В.А. Конторович).

Построены сейсмогеологические модели мезозойско-кайнозойских осадочных комплексов Надым-Пурского междуречья: сейсмогеологические разрезы структурные карты, карты изпахит сеймокомплексов, наборы тектонических палеотектонических карт, рассмотрены морфологические особенности тектонического строения юрских и аптальб-сеноманских отложений, выполнен анализ истории тектонического развития территории, восстановлена история формирования структур и выполнен анализ геологических процессов, предопределивших формирование уникальных сеноманских газовых месторождений; построены модели геологического строения Медвежьего, Юбилейного и Ямсовейского месторождений. Сделан вывод о доминирующем влиянии кайнозойских тектонических процессов на формирование уникальных сеноманских газовых залежей на севере Западной Сибири.

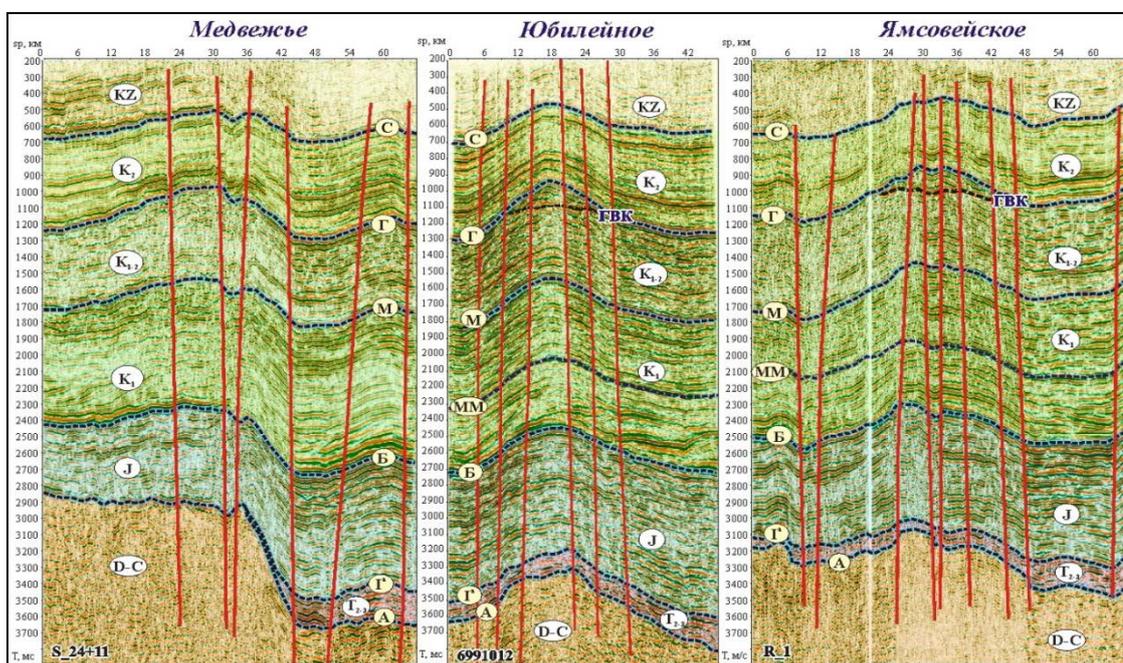


Рис.1 Временные разрезы (Медвежье, Юбмлейное, Ямсовейское месторождения)

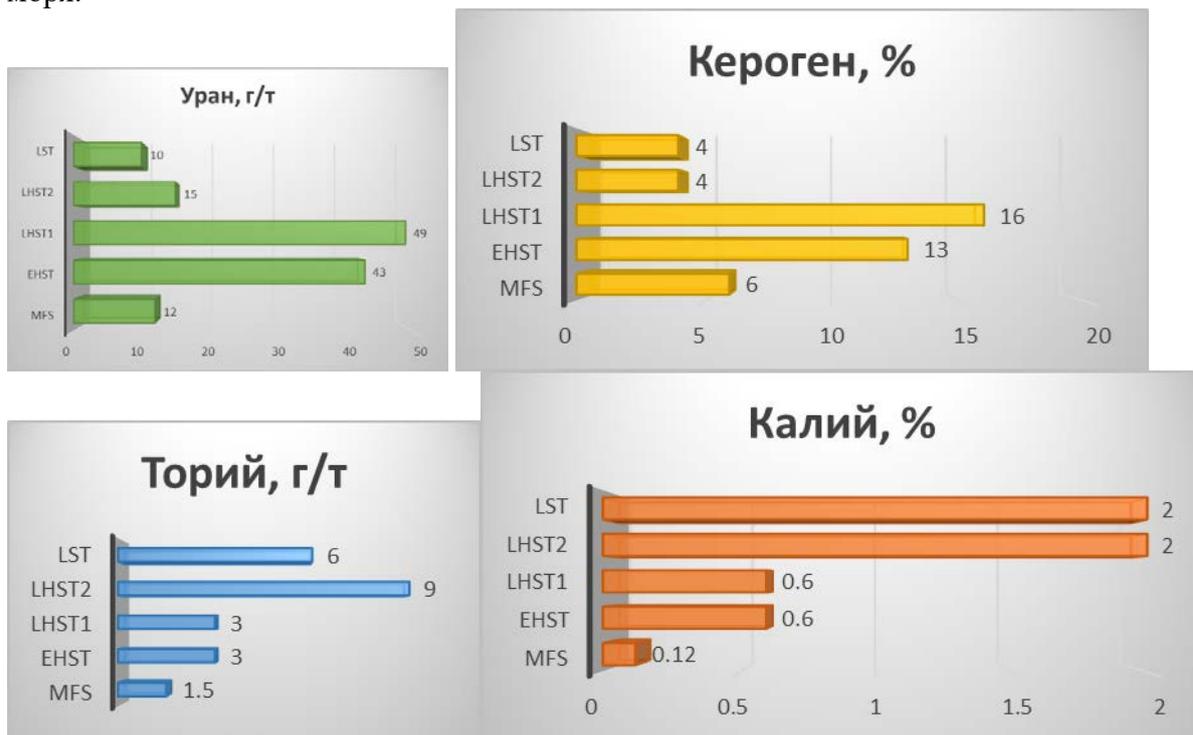
В конце позднего мела и в кайнозое произошла серия геологических процессов, предопределивших формирование уникальных газовых залежей на севере Западной Сибири:

- формирование в рельефе кузнецовской свиты крупных высокоамплитудных антиклинальных структур – ловушек;
- литификация глин кузнецовской свиты и формирование туронского мегарегионального флюидоупора для сеноманских залежей газа;
- интенсивная генерация газообразных углеводородов (метана) аптскими угленосными формациями.

Публикация: Конторович В.А., Аюнова Д.В., Губин И.А., Ершов С.В, Калинин А.Ю., Калинина Л.М., Канаков М.С., Соловьев М.В., Сурикова Е.С., Шестакова Н.И. Сейсмостратиграфия, история формирования и газоносность структур Надым-Пурского междуречья // Геология и геофизика. – 2016. - № 8. – С. 1583-1595.

Проект VIII.73.1.5. Основные седиментационные и постседиментационные процессы, закономерности формирования резервуаров нефти и газа в протерозойских и фанерозойских осадочных бассейнах Сибири (Руководитель к.г.-м.н. Е.М. Хабаров).

Получены новые данные по распределению элементов в связи с стадиями развития баженовского бассейна Западной Сибири (Рис.). Высокие концентрации урана коррелируются с массовым захоронением ОВ и фиксируются в отложениях ранней (EHST) и в начале поздней стадии высокого стояния уровня моря (LHST₁). Относительно низкие содержания урана отмечаются в образованиях максимального затопления (mfs) и низкого стояния уровня моря (LST). Высокие концентрации тория и калия связаны, главным образом, с более глинистыми отложениями поздней стадии высокого и низкого стояния уровня моря.



Стадии формирования баженовской свиты в центральной части Западной Сибири и распределение урана, тория, калия и керогена.

Опубликовано:

Занин Ю.Н., Замирайлова А.Г., Эдер В.Г. Уран, торий и калий в черных сланцах баженовской свиты Западно-Сибирского морского бассейна // Литология и полезные ископаемые. - 2016. - № 1. - С. 82-94.

Занин Ю.Н., Замирайлова А.Г., Эдер В.Г. Халькофильные элементы в черных сланцах баженовской свиты Западно-Сибирского морского бассейна // Геология и геофизика. - 2016. - Т. 57. - № 4. - С. 771-781. Эдер В.Г., Замирайлова А.Г., Занин Ю.Н., Хабаров Е.М., Ян П.А. Особенности формирования баженовской свиты при переходе от юры к мелу в Центральной части Западной Сибири. Литосфера, 2015, № 3, с.17-32

Проект VIII.73.1.7. Геолого-геофизические и геохимические исследования строения переходной зоны Сибирский континент – шельф моря Лаптевых в дельте р. Лены и на прилегающих территориях (на базе развития НИС «Остров Самойловский») (Руководитель чл.-к. РАН В.А. Каширцев).

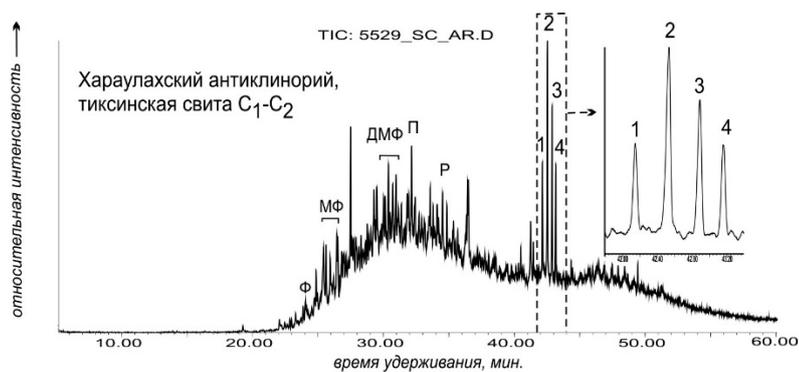
Получены новые данные по органической геохимии и молекулярному составу биомаркеров докайнозойского основания дельты р.Лены и прилегающих складчатых сооружений Северного Хараулаха.

Показано что девонские (о.Столб) и верхнепалеозойские (Северный Хараулах,) по уровню постседиментационных преобразований находятся на стадии апокатагенеза.

В органическом веществе изученных морских отложений обнаружены моноароматические стероиды (4 диастереомера) с ранее неизвестной структурой. Масс-спектральные данные достаточно надежно позволяют отнести их к новому типу 17-десметил-23-метилмоноароматических стероидов C_{27} (рисунок 1).

Геохимическое значение новых стероидов может быть связано с использованием их в качестве признака интенсивного катагенетического преобразования осадочных пород и содержащегося в них органического вещества.

(Доклады академии наук, 2016, том 469, №4, с.465-469)



Ф - фенантрен, МФ - метилфенантрены, ДМФ - диметилфенантрены, ТДБ - тридецилбензол, П - пирен, Р - ретен, 1-4 - моноароматические стероиды (?).

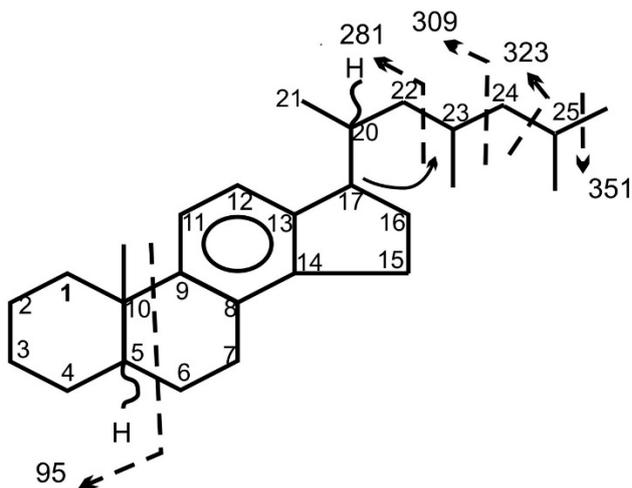
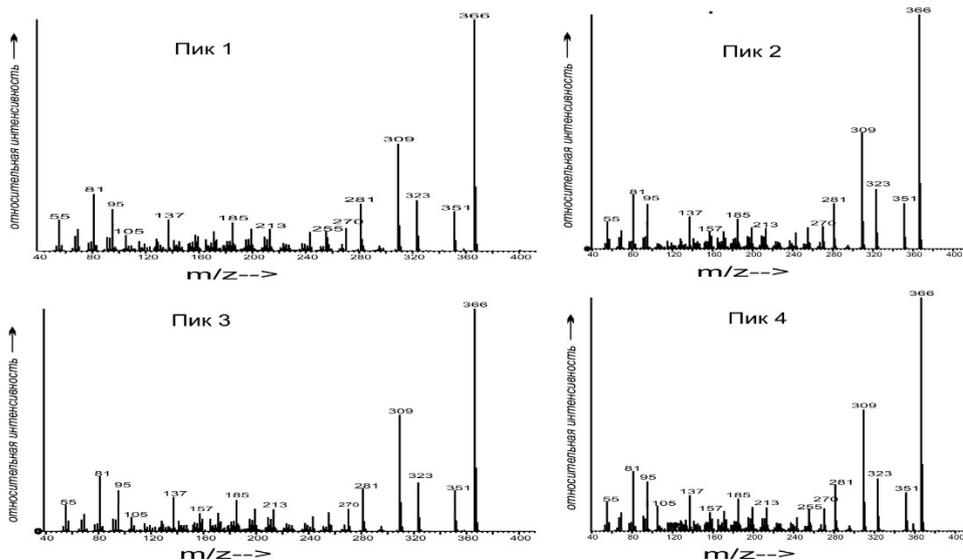


Рисунок 1. Масс-спектральные данные и структура 17-десметил-23-метилмоноароматических стероидов C_{27} , идентифицированных в каменноугольных отложениях Северного Хараулаха.

Программа VIII.73.2

Проект VIII.73.2.1. Органическая геохимия, история формирования и эволюция нефтегазовых систем в осадочных бассейнах докембрия и фанерозоя Сибири (Руководитель д.г.-м.н. А.Н. Фомин).

По отражательной способности витринита (R_{vt}^0) и пиролитическим характеристикам ОБ

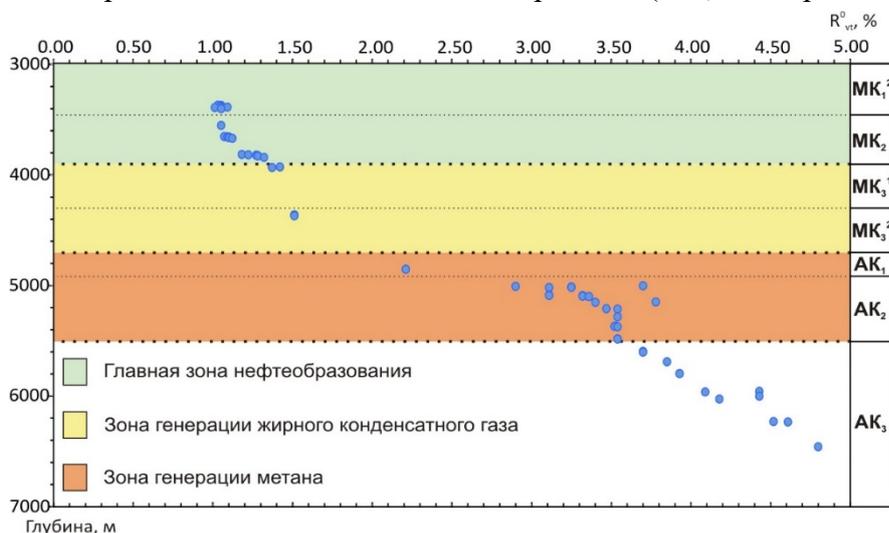


Рис. Выделение зон нефте- и газообразования по отражательной способности витринита (R_{vt}^0) в верхнепалеозойских отложениях скв. Средневилюйская-27.

(остаточный генерационный потенциал НИ, индекс продуктивности PI) в разрезе скв. Средневилюйская-27 выделены зоны возможной нефте- и газоносности. Судя по R_{vt}^0 , НИ и PI террагенное ОБ ($\delta^{13}C$ -21,8-24,7 ‰) на глубинах 3370-4853 м способно к генерации УВ (НИ-50-200 мгУВ/г $C_{орг}$). Нижняя граница главной зоны нефтеобразования выделена на глубине порядка 3,9 км (R_{vt}^0 -1,1 %, НИ в среднем 150 мгУВ/г $C_{орг}$ на зону), а глубинной зоны газогенерации – 4,9 км (R_{vt}^0 -2,5 %, НИ в среднем 60 мгУВ/г $C_{орг}$ на зону) – рис. 16. В ниже-

лежащих отложениях генерационный потенциал практически исчерпан (НИ порядка 10 мгУВ/г $C_{орг}$). Судя по изотопному составу органического углерода ($\delta^{13}C$), верхнепалеозойские толщи содержат террагенное (гумусовое) ОБ, способное генерировать преимущественно газообразные УВ. К тому же при таком высоком катагенезе ОБ (градации МК₂-АК₂) в этих отложениях могли сохраниться в основном скопления газа.

Публикации:

Каширцев В.А., Фомин А.Н., Шевченко Н.П., Долженко К.В. Новые моноароматические стероиды в органическом веществе зоны апокатагенеза // ДАН. – 2016, т. 469, № 4, с. 465-469.

Конторович А.Э., Каширцев В.А., Фомин А.Н., Костырева Е.А., Шевченко Н.П., Долженко К.В. Углеводородный состав битумоидов террагенного органического вещества зоны апокатагенеза // Геология и геофизика. - 2016. № 11. С.

Долженко К.В. Геохимическая характеристика органического вещества верхнепалеозойских отложений Вилюйской синеклизы (на примере сверхглубокой скв. Средневилюйская-27) // XX Междунар. симпозиум молодых ученых им. ак. М.А.Усова «Проблемы геологии и освоения недр». – Томск: ТПУ, 2016. – Т. I. – С. 313-315.

Фомин А.Н., Долженко К.В., Меленевский В.Н. Прогноз зон генерации жидких и газообразных углеводородов в центральной части Вилюйской синеклизы (на примере сверхглубокой скважины Средневилюйская-27) // Мат-лы междунар. научной конф. ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ, 2016. – Т. 1. – С. 29-34.

Проект VIII.73.2.2. Комплексное математическое моделирование процессов формирования и эволюции эпиконтинентальных осадочных бассейнов (Руководитель к.г.-м.н. В.В. Лапковский).

Количественная оценка перспектив нефтегазоносности Крапивинско-Моисеевской зоны на основе моделирования процессов нефтеобразования в Нюрольской мегавпадин - таблице. Установлено, что в ловушки верхневасюганской подсвиты попало только 17% от всех УВ, генерированных баженовской свитой, 21% УВ аккумулированы в нефтематеринской свите, а потери составляют 63%. Начало генерации и эмиграции образовавшихся в них углеводородов 140 и 99 млн. лет, соответственно. Определены места образования залежей УВ в коре выветривания фундамента и в песчаниках горизонта Ю₁ васюганской свиты. Установлено, что процессы генерации, эмиграции и аккумуляции УВ происходят до настоящего времени.

Кол-во [млн. тонн]	потенциал	Генерация	Содержан.	Эмиграция	в резервуаре	Потери
Общее	8875	1270	265	1004	217	787
Киялинская свита	0	0	0	0	0	154
Тарская свита	0	0	0	0	0	53
Куломзинская свита	0	0	0	0	0	533
Баженовская свита	8875	1270	265	1004	0	1.5
Георгиевская свита	0	0	0	0	0	0
Песчаники васюганской свиты	0	0	0	0	217	31
Алевролиты васюганской свиты	0	0	0	0	0	14
Васюганская свита (нижняя)	0	0	0	0	0	0.02

Опубликовано: Захрямина М.О. Бассейновое моделирование углеводородных систем в юго-западных районах Томской области (Нюрольская мегавпадина и сопредельные территории), // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, - 2016 - №3 – С. 40-50

Программа VIII.73.3.

Проекты VIII.73.3.1. Эволюция гидрогеологических систем нефтегазоносных районов Западной Сибири (Руководитель чл.-к. А.Р. Курчиков).

Проведен анализ опыта захоронения шламовых отходов в водоносные отложения глубоких горизонтов. Обоснованы алгоритмы контроля за изменениями, происходящими в эксплуатируемых пластах, и предложены методы интерпретации результатов мониторинга, основанные на опыте теоретических и экспериментальных исследований процессов, происходящих при гидроразрыве пласта, с применением гидродинамических методов анализа фильтрационных свойств водоносных комплексов. Подтверждена надежность применения предложенных методов и достоверность получаемых с их помощью результатов. Проведено практическое внедрение методов для решения задач, связанных с прогнозом и интерпретацией результатов захоронения шламовых отходов эксплуатационного бурения на ряде месторождений Западной Сибири.

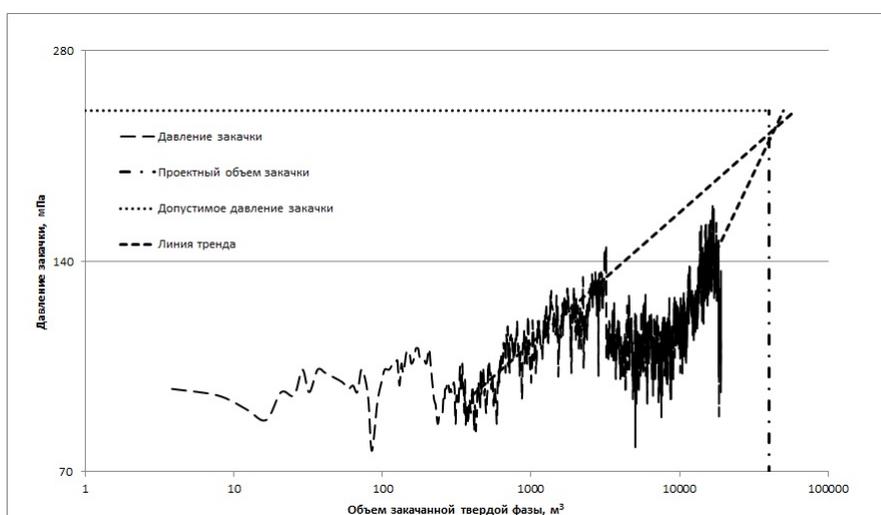


Рис. 1 Динамика работы поглощающей скважины

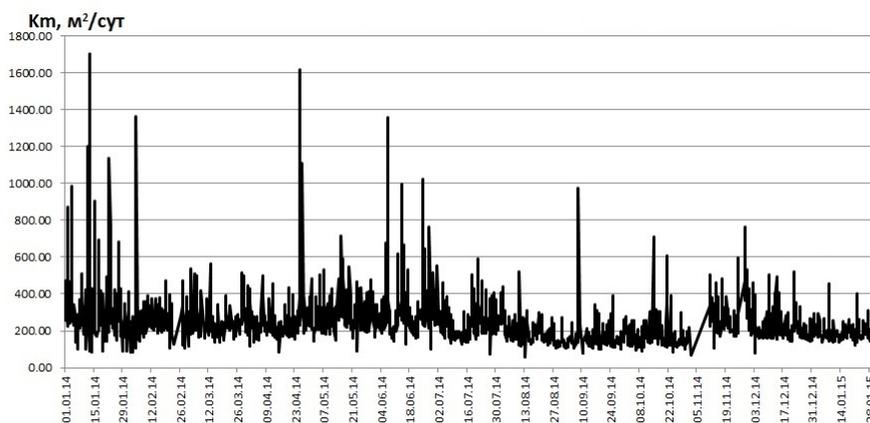


Рис.2 Изменение коэффициента водопроводимости

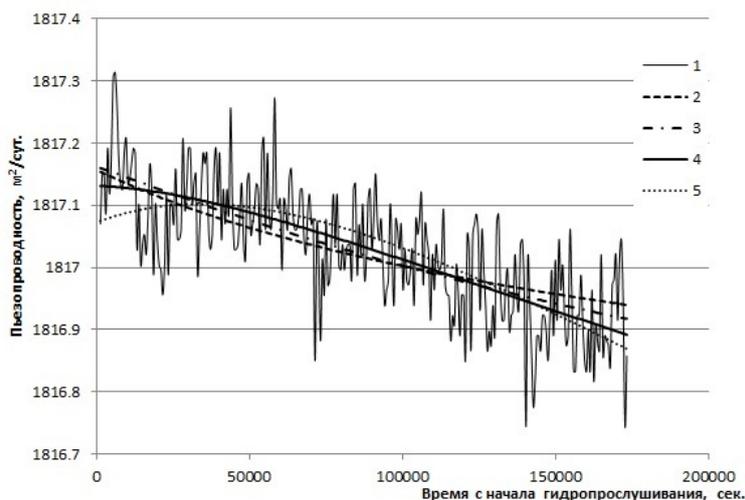


Рис. 3. Сопоставление фактических (1) и расчетных значений понижения уровня при пьезопроводности 100000, 25000, 11000, 8000 м²/сут, (2-5)

Проект VIII.73.3.2. Геологическая эволюция системы вода-порода-газ-органическое вещество центральной и юго-восточной частей Западно-Сибирского артезианского бассейна (Руководитель д.г.-м.н. С.Л. Шварцев).

1. Новые механизмы гранитизации базальтов

Нами открыто неизвестное ранее явление невозможности установления термодинамического равновесия воды с базальтами в природных условиях и внутренне противоречивый характер этой системы.

На последних стадиях такого взаимодействия достигается равновесие воды с комплексом минералов, слагающих граниты: альбитом, биотитом, мусковитом, микроклином и другими, которые в этих условиях формируются. Достижение равновесия с этими минералами происходит уже на небольшой глубине, всего 2-3 км, например в азотных термах (рис. 1)

Поэтому уже с этих глубин начинается процесс гранитизации базальтов и может продолжаться до глубин 15-30 км.

Если мы напишем состав базальтов и гранитов в виде условного минерала, используя их кларковский состав, то реакция гранитизации будет выглядеть следующим образом:

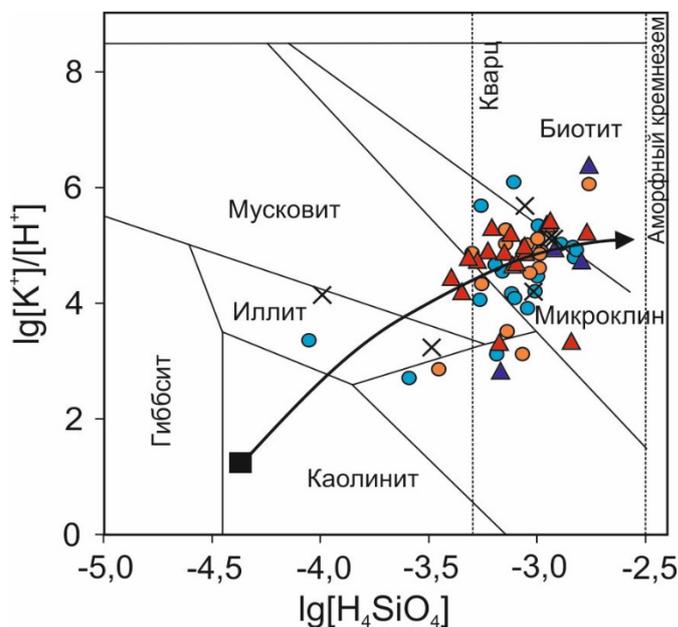
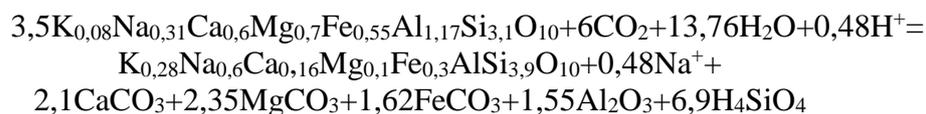


Рис. 1. Система HCl – H₂O – Al₂O₃ – Na₂O – SiO₂ при 100°С с нанесением данных по составу азотных терм Забайкалья



Как видно из этой реакции наряду с гранитами образуются различные карбонаты.
Шварцев С.Л. *Неизвестные механизмы гранитизации базальтов // Вестник РАН, 2016, №12.*

2. Механизмы формирования содовых вод с тяжелым ^{13}C

Анализ новых данные по химическому и изотопному составу подземных вод и водорас-творенного углерода Кузбасса (Нарыкско-Осташкинская площадь) показал, что высокая минерализация содовых вод (до 25 г/л), «тяжелый» состав кислорода (рис. 2) и углерода вод являются следствием длительного строго направленного взаимодействия в системы вода-порода-метан-уголь, протекающего в условиях затрудненного водообмена. При этом механизмы обогащения подземных вод тяжелым изотопом ^{13}C связаны с формированием содовых вод (рис. 3). Чем полнее идет процесс разложения угля, тем большее количество HCO_3^- в воде, и тем больше ^{13}C оказывается в CO_2 , соответственно в HCO_3^- :

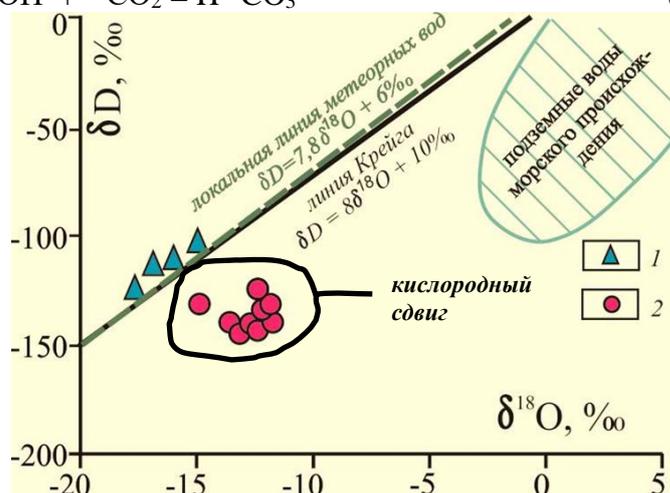
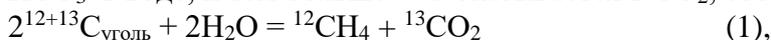


Рис. 1. Распределение изотопов H и O в подземных водах Нарыкско-Осташкинской площади: 1 – воды зоны активного водообмена; 2 – содовые воды зоны замедленного водообмена

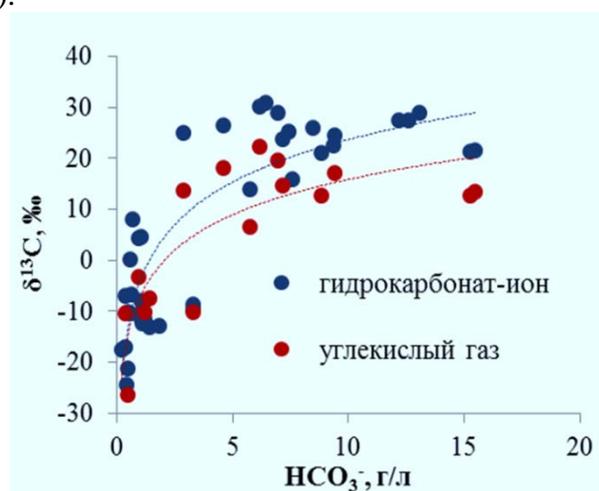


Рис. 2. Зависимость $\delta^{13}C_{DIC}$ и $\delta^{13}C_{CO_2}$ в водах угленосных отложений Кузбасса от HCO_3^-

Шварцев С.Л., Лепкурова О.Е., Пономарчук В.А., Домрочева Е.В., Сизиков Д.А.
Аномальный состав изотопов углерода в подземных щелочных водах Кузбасса // ДАН. – Т.469, №6. – С. 724–728.

Проект VIII.73.3.3. Гидрогеохимия и механизмы формирования состава подземных вод арктических районов Западно-Сибирского осадочного бассейна (Руководитель к.г.-м.н. Д.А. Новиков).

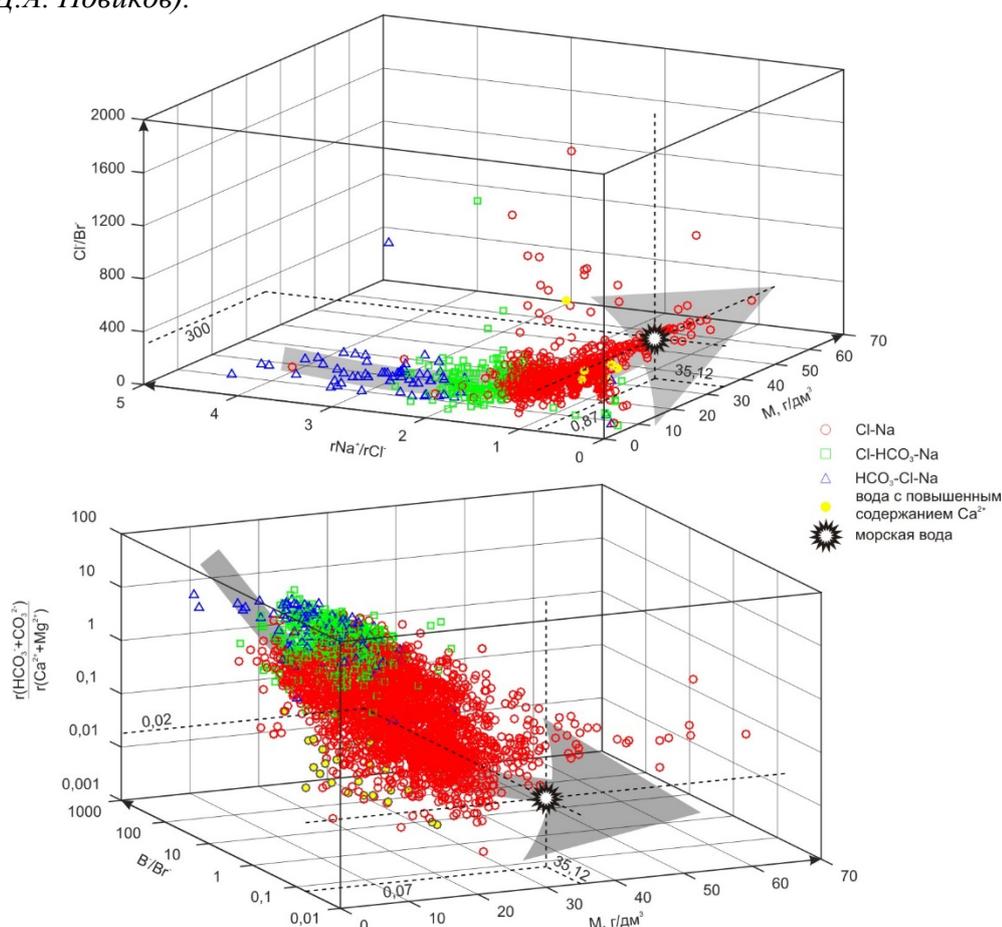


Схема формирования состава подземных вод в зоне катагенеза северных районов Западно-Сибирского мегабассейна.

Разработана схема формирования состава подземных вод нефтегазоносных отложений северных районов Западно-Сибирского осадочного бассейна. Современный химизм подземных вод и рассолов нефтегазоносных отложений является продуктом длительной геологической эволюции, на который оказали влияние множество геологических и гидрогеологических факторов. Здесь развиты подземные воды с величиной общей минерализации от 2 до 65 г/дм³ хлоридного натриевого, хлоридно-гидрокарбонатного натриевого и гидрокарбонатно-хлоридного натриевого состава (по С.А. Шукареву). Детальный анализ современной гидрогеохимии нефтегазоносных отложений и палеогидрогеологической истории позволил установить доминирование в разрезе преимущественно седиментогенных вод, местами разбавленных древними инфильтрационными, проникшими в эпохи регрессии морского бассейна и литогенными, отжатыми при уплотнении глинистых отложений и их термодегидратации. Локальным распространением пользуются конденсатогенные воды, имеющие единый генезис с углеводородными залежами.

Опубликовано:

1. Садыкова Я.В. Палеогидрогеохимические реконструкции нефтегазоносных отложений полуострова Гыдан // «Отечественная геология», 2016, №1. С.16-24.
2. Novikov D.A., Trifonov N.S. Hydrogeologic Implications of Industrial Effluent Disposal of the Yurubcheno-Tokhomo Field (Siberian Craton, Russia) // «Arabian Journal of Geosciences», 2016, Volume 9, Issue 1. – PP. 1-14. DOI: 10.1007/s12517-015-2191-y

3. Trifonov N., Nazarov A., Alekseev S. Groundwater compatibility with formation water and pay zone rocks in Pervomaysk oil-gas-condensate field to maintain formation pressure // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2016, Volume 33, №1. DOI:10.1088/1755-1315/33/1/012059
4. Новиков Д.А. Гидрогеохимия процессов катагенетического преобразования осадочных пород нефтегазоносных отложений арктических районов Западно-Сибирского мегабассейна // «Известия ВУЗов. Нефть и газ», 2016, № 6
5. Новиков Д.А. Геохимия термальных вод северных районов Западной Сибири // Сборник материалов XII международного научного конгресса «ГЕО-Сибирь-2016», Сб. материалов в 4 т., Т. 1. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. С.99-104.
6. Новиков Д.А. Гидрогеохимия нефтегазоносных отложений мела арктических районов Западной Сибири // Сборник материалов VIII Всероссийского совещания: «Меловая система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». Сб. материалов, – Симферополь: Черноморпресс, 2016. С.193-195.
7. Новиков Д.А., Вакуленко Л.Г., Ян П.А. Латеральная гидрогеохимическая и аутигенно-минералогическая зональность оксфордского регионального резервуара Надым-Тазовского междуречья // Материалы XI Уральского литологического совещания «Осадочные комплексы Урала и прилежащих регионов и их минерагения». – Екатеринбург: ИГиГ УрО РАН, 2016. С.186-189.

Программа VIII.73.4.

Проект VIII.73.4.1. Разработка методов и вероятностная оценка традиционных ресурсов нефти, природного газа и конденсата в осадочной оболочке Земли, а также в бассейнах докембрия и фанерозоя Сибири (Руководитель д.г.-м.н. Л.М. Буриштейн).

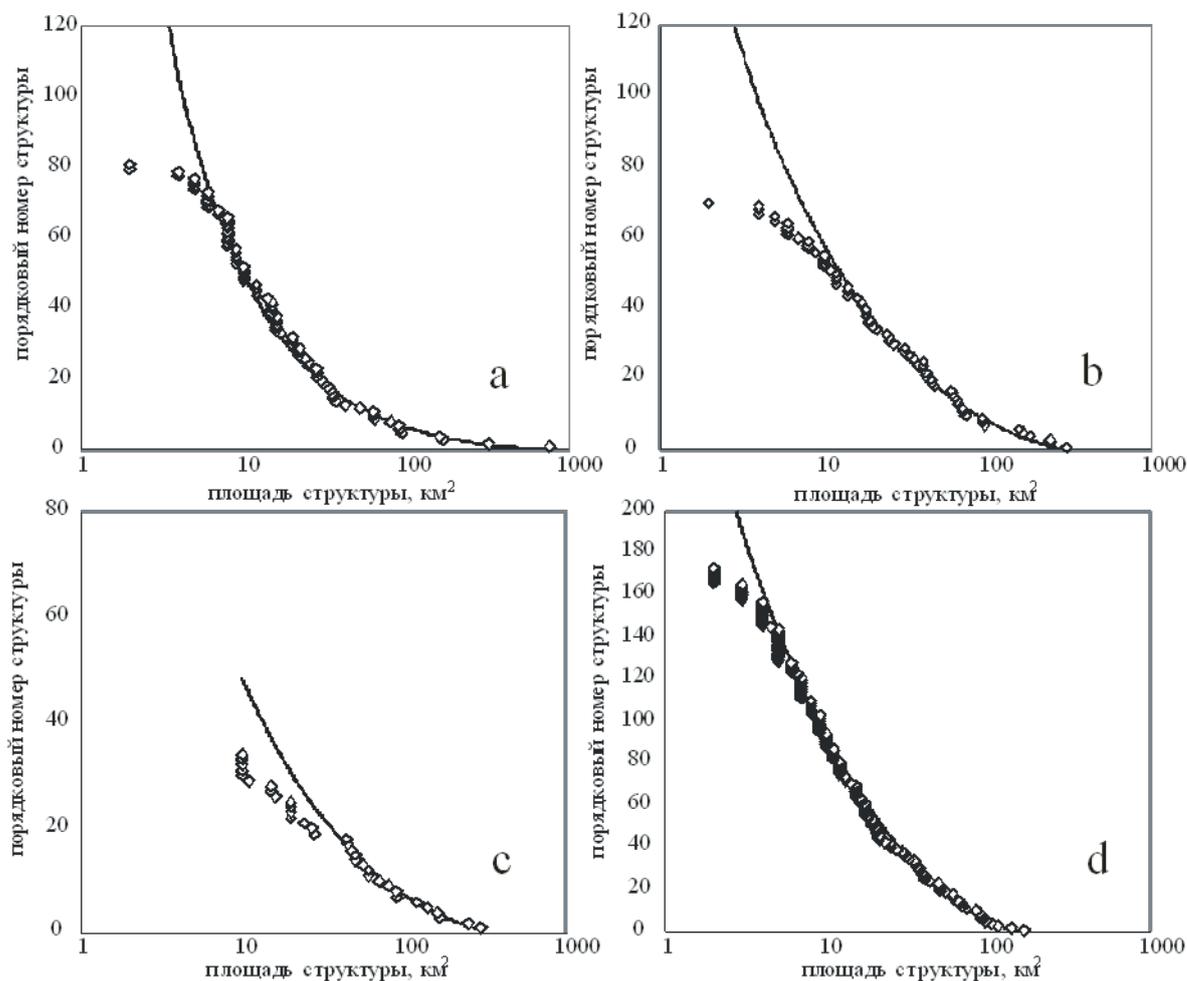


Рисунок 6. Эмпирическое и расчетное ненормированные интегральные распределения площадей локальных структур по размерам для: а) Каймысовского; б) Александровского; с) Пыль-Караминского; д) Нюрольско-Колтогорского НГР.

Развит и уточнен локально статистический метод количественной оценке перспектив нефтегазоносности. Разработаны методики оценки нетрадиционных геологических ресурсов нефти и газа в объектах баженовского типа и ресурсов мелких и мельчайших скоплений углеводородов.

Опубликовано:

Буриштейн Л.М., Грекова Л.С. Локально-статистический метод количественного прогноза перспектив нефтегазоносности (на примере горизонта Ю1 Западной Сибири) // Геология нефти и газа. – 2016. – № 4. – С. 30-36. (№ 5218).

Конторович А.Э. Глобальные проблемы нефти и газа и новая парадигма развития нефтегазового комплекса России // Наука из первых рук. - 2016. - Т. 67. - № 1. - С. 6-17.

Конторович А.Э. Проблемы реиндустриализации нефтегазового комплекса России // Нефтяное хозяйство. - 2016. - № 3. - С. 14-15.

Конторович А.Э., Эдер Л.В., Филимонова И.В., Мишенин М.В., Немов В.Ю. Нефтяная промышленность исторических главных центров Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, элементы их истории, ближайшие и отдаленные перспективы. // Геология и геофизика. - 2016 - т.57, №12, с.2097-2114.

Проект VIII.73.4.2. Геологическая и экономическая оценка ресурсов и запасов углеводородного сырья Сибири для формирования нефтегазоперерабатывающей, нефтегазохимической и гелиевой промышленности (Руководитель к.э.н. Л.В. Эдер).

Показано, что в настоящее время в России происходит смена парадигмы развития нефтегазового комплекса России. Главное изменение – это последовательная замена экстенсивного пути развития нефтегазового комплекса на интенсивное его развитие. В проекте обоснованы направления совершенствования методики геолого-экономической оценки с учетом существующих тенденций. Нефтяная промышленность - возрастание роли запасов и ресурсов мелких и мельчайших месторождений, удалённых и слабо инфраструктурно развитых регионах России, трудноизвлекаемых и нетрадиционных источников. Доказано, что для газового комплекса приоритетом является развитие высокотехнологичных подотраслей переработки жирного конденсатного газа, системы продуктопроводов, газохимической промышленности, гелиевой промышленности.

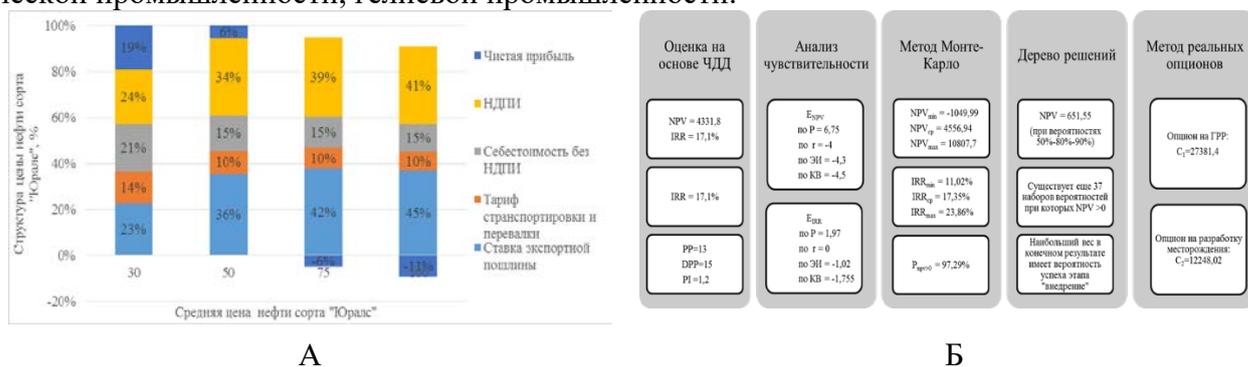


Рисунок 1. – Элементы совершенствования геолого-экономической оценки: А. – Учёт изменения структура цены нефти в зависимости от налогообложения в следствии особенностей сырьевой базы. Б – Результаты учёта различных факторов риска при расчёте экономической эффективности

Публикации:

1. Статьи Web of science

1. Конторович А.Э., Эдер Л.В., Филимонова И.В., Мишенин М.В., Немов В.Ю. Нефтяная промышленность исторически главных центров Волго-Уральской нефтегазодобывающей провинции: элементы их истории, ближайшие и отдаленные перспективы. // Геология и геофизика. – 2016. – №12. – С. 1653-1667.

2. Статьи в рецензируемых журналах

1. Эдер Л.В., Филимонова И.В., Проворная И.В., Мамахатов Т.М. Современные особенности транспортировки газа из России // Транспорт: наука, техника, управление. – 2016. – № 2. – С. 71-75. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25471570>

2. Эдер Л.В., Филимонова И.В., Кожевин В.Д. Анализ эффективности крупнейших нефтегазовых компаний России // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2016. – № 3. – С. 9-18. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25635669>

3. Эдер Л.В., Немов В.Ю. Прогнозирование потребления энергии на транспорте: методические подходы, результаты оценок // Наука и техника транспорта. – 2016. – № 1. – С. 37-47. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25779334>

4. Эдер Л.В., Филимонова И.В., Ларионов В.Г. Особенности фискальной политики в нефтегазовом комплексе // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2016. – № 6. – С. 13-22. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26001226>

5. Эдер Л.В., Немов В.Ю., Филимонова И.В. Перспективы энергопотребления на транспорте: методические подходы и результаты прогнозирования // Мир экономики и управления. – 2016. – Т. 16. – № 1. – С. 25-38. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26347289>

6. Немов В.Ю., Эдер Л.В. Методика и результаты прогнозирования количества автотранспортных средств в России с учетом международных тенденций. // Автотранспортное предприятие – 2016. – № 2. – С. 47-48. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25496693>
7. Немов В.Ю., Эдер Л.В. Структурные сдвиги в энергопотреблении на автомобильном транспорте. // Транспорт: наука, техника, управление. – 2016. – № 4. – С. 34-37. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25871270>
8. Мкртчян Г.М., Эдер Л.В., Филимонова И.В. Эффективность управления компаниями нефтегазовой отрасли России в условиях кризиса // Менеджмент в России и за рубежом. – 2016. – № 2. – С. 48-57. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26103839>
9. Дементьев А.П., Давыдов А.В., Эдер Л.В., Филимонова И.В. Трубопроводный транспорт нефти и газа на востоке России // Транспорт: наука, техника, управление. – 2016. – № 8. – С. 52-55. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26565008>
10. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Дякун А.Я., Мамахатов Т.М. Комплексный анализ современного состояния нефтегазового комплекса Восточной Сибири и Дальнего Востока // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. – 2016. Т. 2. – № 1. – С. 43-60 – https://vestnik.utmn.ru/upload/iblock/dfb/043_060.pdf
11. Агрба Ю.А., Эдер Л.В., Филимонова И.В. Совершенствование управления системой транспортировки грузов и ресурсообеспечения газодобывающих предприятий севера Западной Сибири // Проблемы экономики и управления НГК– 2016. – № 10. – С. 19-24. <http://elibrary.ru/item.asp?id=27150190>
12. Агрба Ю.А., Эдер Л.В., Филимонова И.В., Дементьев А.П. Особенности управления материальными запасами газодобывающего предприятия в условиях Крайнего Севера. // Нефть, газ и бизнес – 2016. – № 9 (195). – С. 45-55. 5546
13. Конторович А.Э., Эдер Л.В., Филимонова И. В., Мишенин М.В. Роль уникальных и крупных месторождений в нефтяной промышленности России: ретроспектива, современное состояние, прогноз // Энергетическая политика – 2016. – № 2 http://www.energystrategy.ru/editions/source/ep22016_6.htm
14. Агрба Ю.А., Эдер Л.В., Филимонова И.В., Дементьев А.П. Особенности транспортировки грузов и ресурсообеспечения при разработке месторождений углеводородов севера Западной Сибири // Транспорт: наука, техника, управление. – №12. – С. 25-29.
15. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Проворная И.В., Мочалов Р.А. Устойчивые тенденции и закономерности развития налогообложения нефтегазового комплекса России // Недропользование XXI век. – 2016. – №10. – С. 16-22.
16. Эдер Л.В., Проворная И.В., Филимонова И.В. Добыча и утилизация попутного нефтяного газа как направление комплексного освоения недр: роль государства и бизнеса, технологий и экологических ограничений // Бурение и нефть. – 2016. – №10. – С. 11-19 – <http://burneft.ru/archive/issues/2016-10/8>
17. Эдер Л.В., Филимонова И.В., Мочалов Р.А., Проворная И.В. Доходы нефтегазовых компаний России до кризиса и введения санкций // Экологический вестник России. – 2016. – № 1. – С. 1-6. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25112988>
18. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Моисеев С.А. Анализ современное состояние освоения ресурсов углеводородов на востоке страны // Экологический вестник России. – 2016. – № 2. – С. 1-6. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25898000>
19. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Моисеев С.А. Анализ современное состояние освоения ресурсов углеводородов на востоке страны (продолжение) // Экологический вестник России. – 2016. – № 3. – С. 10-16. <http://elibrary.ru/item.asp?id=25898012>
20. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Мамахатов Т.М., Шмидт А.П. Независимые производители газа в структуре современной газовой отрасли России // Экологический вестник России. – 2016. – № 5. – С. 1-8. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26136361>
21. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Мочалов Р.А. Геолого-экономическая оценка целесообразности вовлечения в разработку ресурсов нефти на шельфе Карского моря с учё-

том различных налоговых режимов // Экологический вестник России. – 2016. – № 8. – С. 12-15. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26211436> 5552

22. Проворная И.В. Методика анализа обеспеченности трубопроводным транспортом регионов мира // Экологический вестник России. – 2016. – № 10. – С. 4-16.

23. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Проворная И.В., Мамахатов Т.М. Влияние ценовой конъюнктуры и нефтегазовых налогов на экономическую эффективность освоения месторождений Восточной Сибири и Дальнего Востока // Экологический вестник России. – 2016. – № 11. – С. 4-14.

24. Филимонова И.В., Эдер Л.В. Экономическая эффективность освоения месторождений в новых экономических условиях // Нефть России. – 2016. – № 10. – С. 7-12.

25. Эдер Л.В., Проворная И.В., Филимонова И.В. Сага о попутном газе // Нефтегазовая вертикаль. Рынок газа. Сюжеты и перспективы. – 2016. – №19. – <http://www.ngv.ru/magazines/article/saga-o-poputnom-gaze/>

Проект VIII.73.4.3. Геологическая и экономическая оценка нетрадиционных ресурсов углеводородного сырья в Сибири (битумоносные песчаники, черные сланцы)
(Руководитель к.г.-м.н. Т.М. Парфенова).

1. Анализ компонентного и молекулярного состава органического вещества пород кернавого материала Прианабарья и обобщение геолого-геохимической информации позволили установить, что на территории восточного склона Анабарской антеклизы Сибирской платформы нефтидопроявления в куонамской свите кембрия наблюдаются на трех уровнях (в маспакыйском, малокуонамском и амыдайском литологических горизонтах). Новые результаты исследований куонамской свиты и ее нефтидов на восточном склоне Анабарской антеклизы дополняют материалы по формированию основы для оценки куонамского комплекса как ресурса сланцевых нефти и газа на Сибирской платформе.

Рисунок – Распространение нефтидопроявлений в литологических горизонтах куонамской свиты разрезов на северо-востоке Сибирской платформы

Парфенова Т.М. Предпосылки нефтеносности куонамского комплекса нижнего кембрия на Сибирской платформе

СИСТЕМА	ОТДЕЛ	ЯРУС	зоны по трилобитам	Свита	Горизонт	Нефтидопроявления				
						р. Молодо	р. Муна	р. Кюленке	скв. Серкинская-10	
КЕМБРИЙСКАЯ	СРЕДНИЙ	АМГИНСКИЙ	Tonagnostus fissus	КУОНАМСКАЯ	МАСПАКЫЙСКИЙ			К-1-5	☛	
					МАЛОКУОНАМСКИЙ	☛ 28		К-1-7а К-1-7б К-1-7в	☛ ☛ ☛	
							М-8	К-1-8	☛ ☛	
					АМЫДАЙСКИЙ			К-2-6а	☛ ☛ ☛ ☛	
			Triplagnostus gibbus							
			Koumamites							
			Opystocara							
			Anaba gaspis							
			Lemontovia dzevanovskii							
					БОРОУЛАХСКИЙ					

// Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 6-8 апреля 2016 г. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2016. – С. 407-410.

2. Новые сведения о геохимии органического вещества (ОВ) сэктэнской (аналог куонамской) свиты позволили установить, что на северо-восточной окраине Сибирской платформы куонамские отложения погружались в главную зону нефтеобразования. Здесь был очаг нефтегазогенерации, связанный с кембрийскими осадочными бассейнами. Сравнительный анализ атомно-молекулярного состава природных битумов Оленекского месторождения и битумоидов сэктэнской и куонамской свит показал, что одним из источников битумов, вероятно, было ОВ куонамского комплекса.

Таблица – Соотношение

стерановых и терпановых углеводородов битумоидов пород сэктэнской свиты

№ образца	Стераны				Гопаны		Трицикланы/ (Гопаны + Гомогопаны)
	C ₂₉ /C ₂₇	C ₂₉	диастераны/ регулярные стераны	стераны/ прегнаны	Ts/Tm	C ₃₅ /C ₃₄	
		<u>20S</u> 20S+20R					
22	1,1	0,43	0,38	1,3	1,4	0,7	3,4
21	1,3	0,42	0,32	1,1	2,1	0,8	3,3
20	1,3	0,43	0,37	1,2	2,3	0,8	4,9
19	1,2	0,43	0,43	1,2	2,1	1,1	5,4
15	1,3	0,43	0,39	1,7	2,2	0,7	3,2
13	0,9	0,40	0,34	0,8	1,5	1,2	5,0
12	0,9	0,41	0,40	0,8	1,6	0,9	5,3
10	1,2	0,42	0,36	0,8	3,4	0,9	6,9
7	1,2	0,43	0,45	0,9	4,7	0,7	4,4
среднее значение	1,2	0,4	0,4	1,1	2,4	0,9	4,6

Условные обозначения: C₂₇ – холестеран, C₂₉ – этилхолестан, C₃₄, C₃₅ – гомогопаны, Ts/Tm – отношение гопанов C₂₇

Парфенова Т.М., Мелневский В.Н., Коровников И.В. Геохимия органического вещества углеродистых пород сэктэнской свиты нижнего и среднего кембрия (Чекуровская антиклиналь, северо-восток Сибирской платформы) // Геология нефти и газа. – 2016. – № 6.

Программа VIII.78.1.

Проект VIII.78.1.3. Научно-методические основы метода спектральных амплитуд в оценке сейсмической опасности территорий (Руководитель д.т.н. Ю.И. Колесников).

Разработана методика физического моделирования стоячих волн, генерируемых микросейсмами в природных и искусственных объектах. Методика основана на возбуждении в моделях шумового поля в килогерцовом диапазоне частот, регистрации шумовых сигналов и выделении из шума стоячих волн накоплением амплитудных спектров большого числа шумовых записей. На основе анализа полученных данных физического моделирования предложены методические приемы решения ряда задач инженерной сейсмологии: определение резонансных свойств верхней части разреза (пример – на рис. 1), выявление подземных пустот (рис. 2) и ослабленных зон в целиках горных пород и стеновых конструкциях (рис. 3).

Рис. 1. Резонансные свойства модели приповерхностного линзовидного слоя. Распределение частот (а) и амплитуд (б) низшей моды стоячих волн сжатия-растяжения на поверхности модели.

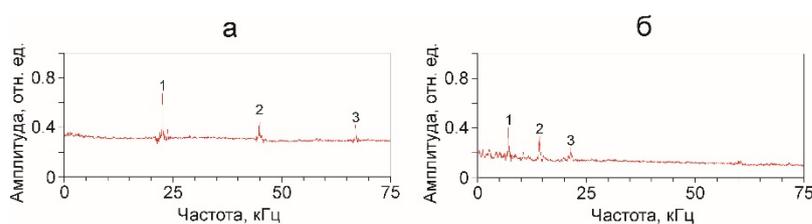


Рис. 3. Пример выделения трех низших мод стоячих волн в накопленных спектрах шумовых сигналов вне ослабленной зоны модели целика (а) и внутри нее (б).

Опубликован:

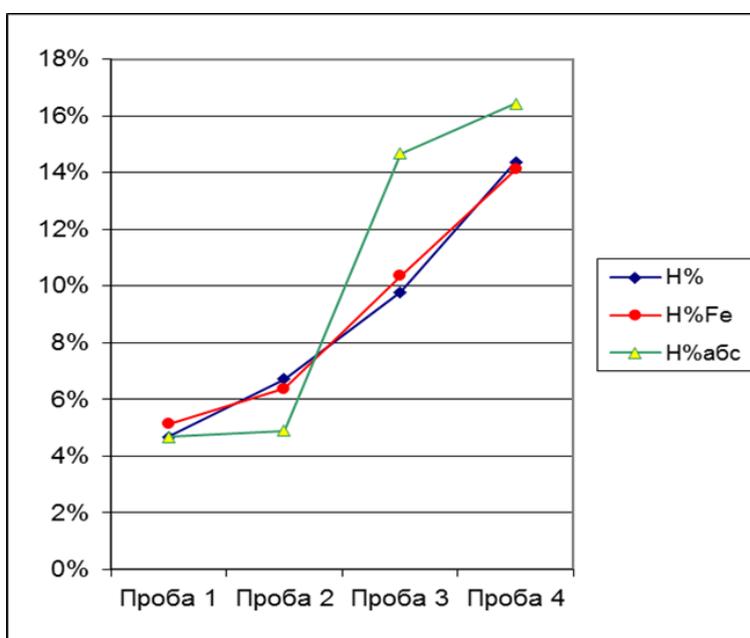
Колесников Ю.И., Федин К.В. Применение пассивного метода стоячих волн в инженерной сейсмологии: физическое моделирование и натурный эксперимент // Технологии сейсморазведки. – 2016. – № 2. – С. 83-91.

Колесников Ю.И., Федин К.В. Определение резонансных свойств верхней части разреза по микросейсмам: физическое моделирование и натурный эксперимент // Сборник докладов Международной конференции «Актуальные проблемы современной сейсмологии», посвященной 50-летию Института сейсмологии им. Г.А.Мавлянова АН РУз. (12-14 октября 2016 г., г. Ташкент, Узбекистан) – Ташкент – 2016. – С. 545-549.

Программа VIII.80.1.

Проект VIII.80.1.1. Развитие научно-технических основ полевой газоаналитической и ядерно-физической аппаратуры для изучения геохимических полей залежей углеводородов и техногенных аномалий (Руководитель д.т.н. В.М. Грузнов).

Для определения элементного состава пласта за газонефтяной скважиной предложена нормировка гамма спектров нейтрон-гамма каротажа с генератором нейтронов на величину интенсивности линии 7,65 МэВ, излучаемой железом обсадной колонны при радиационном захвате (РЗ) тепловых нейтронов ядрами железа. Предложенная нормировка заменяет измерение в скважине потока тепловых нейтронов отдельным датчиком, что резко сокращает затраты. Положительный эффект такой нормировки показан на рисунке с результатом измерения содержания водорода на моделях среды пласта в пробах 1-4 через преграду из стали толщиной 10 мм. Содержание водорода, рассчитанное: Н% – по известному химическому составу модели пласта, Н%Fe – по спектру РЗ с учетом предложенной нормировки, Н%абс – по спектру РЗ без нормировки.



Результат

опубликован:

Титов Б.Г., Грузнов В.М. Нормировка данных нейтронного гамма-каротажа на величину интенсивности линии гамма-излучения радиационного захвата железа обсадной колонны скважины// ж. Каротажник, №260, 2016, с. 89-94.

Проект VIII.80.1.4. Экогеохимия и геоэлектрохимия современных активных процессов (Руководитель д.г.-м.н. С.Б. Бортникова).

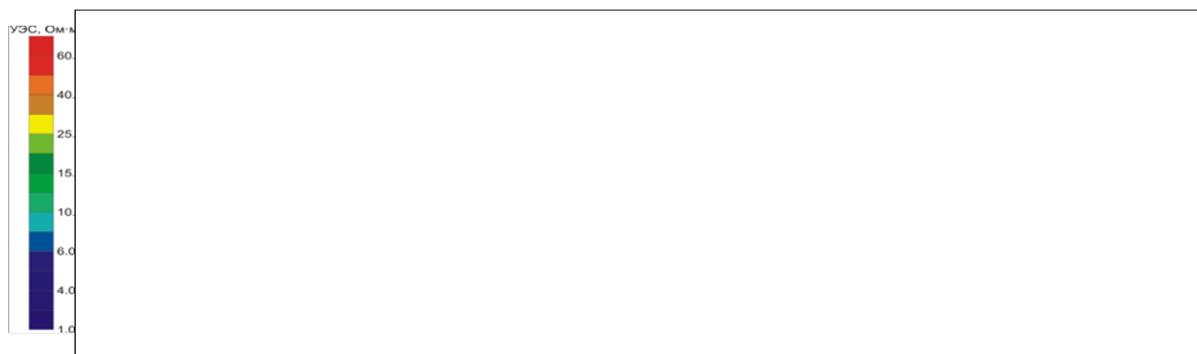
На основании корреляции данных геофизической съемки и геохимического анализа показано существование вторично измененных, окисленных зон вещества отходов с высокой долей водорастворимых, подвижных форм элементов на глубине до 40 м. Спрогнозировано в численном выражении изменение суммарной концентрации металлов (Fe, Cu, Zn, Cd, Pb) в отходах. Просачивание дренажных растворов в горизонт грунтовых вод, выявленное на основе разрезов электротомографии, подтверждено результатами опробования подземных вод на примере природно-техногенных систем Салаирского горно-обогатительного комбината, Комсомольского золотоизвлекательного завода (Кемеровская область) и Кара-

башской обогатительной фабрики (Челябинская область). Авторы: Бортникова С.Б., Юркевич Н.В., Корнеева Т.В., Кучер Д.О.)

Например, для Комсомольского хвостохранилища установлено, что геоэлектрическая зональность полностью соответствует смене геохимических параметров: высокопроводящий приповерхностный горизонт сменяется относительно высокоомным интервалом вплоть до гл. 2 м. В забое шурфа отчетливо прослеживается зона пониженного сопротивления, уходящая вглубь, по которой грунтовые воды поднимаются вверх. Скорость фронта пропитки вещества растворами, составляет порядка 14 см/сут, что означает высокую скорость капиллярного подъема грунтовых вод из нижних частей и возможность многократного концентрирования межпоровых растворов в верхних горизонтах при формировании современного состава отходов.

Рисунок 1 - Вертикальное строение вещества Комсомольского хвостохранилища и геоэлектрическая зональность: изменение физико-химических параметров в твердом веществе и межпоровых растворах.

Публикации:



Оленченко В.В., Кучер Д.О., Бортникова С.Б., Гаськова О.Л., Еделев А.В., Гора М.П. Вертикальное и латеральное распространение высокоминерализованных растворов кислого дренажа по данным электротомографии и гидрогеохимии (Урской отвал, Салаир). Геология и геофизика, 2016. № 4. сс. 782 – 795.

Korneeva T, Yurkevich N, Kucher D, Saeva O. A Geochemical And Geophysical Characterization Of Acid Mine Drainage And Sulfide Tailings At Karabash Mine Site (South Ural, Russia). International Journal of Advances in Science, Engineering and Technology. 2016. V. 4(1). pp.123-129.

Kirillov M.V., **Bortnikova S.B.**, Gaskova O.L. Authigenic gold formation in the cyanidation tailings of gold–arsenopyrite–quartz ore of Komsomolsk deposit (Kuznetski Alatau, Russia). Environmental Earth Sciences, 2016. V. 75(13). pp. 1-11.

