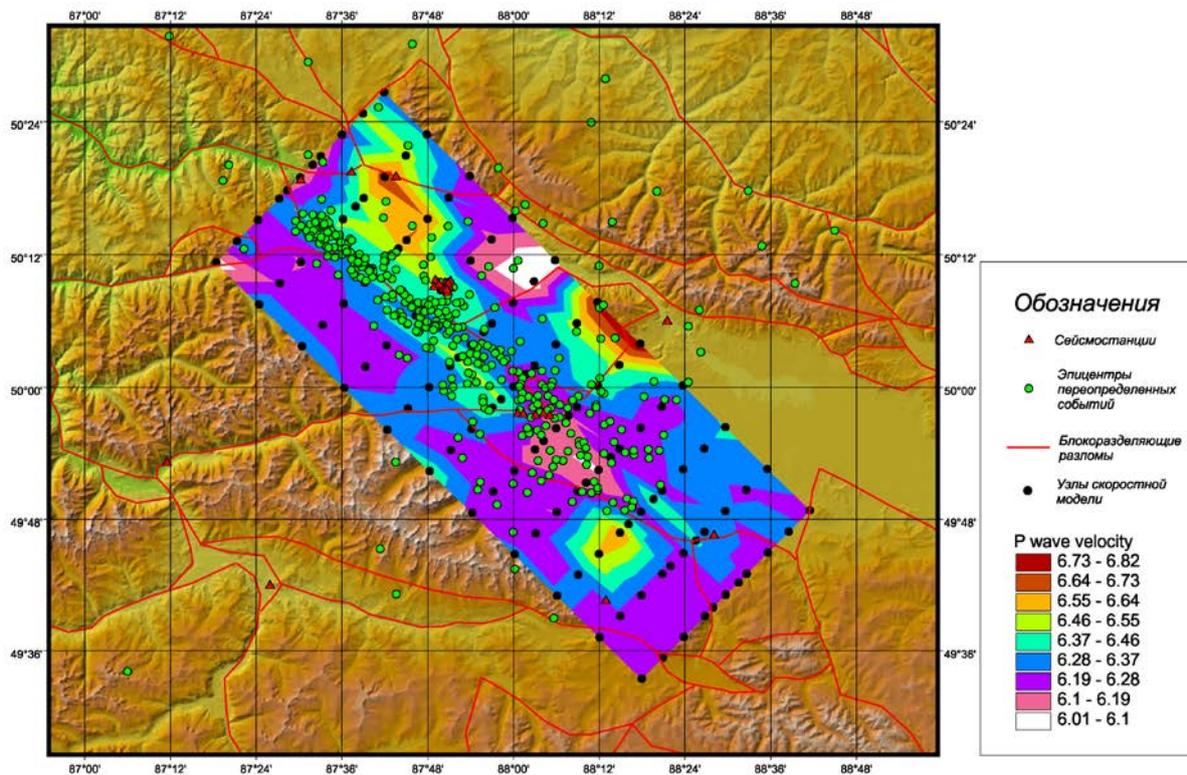


## ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ ЗА 2006 г.

**Проект 25.1.1.** Принципиальные проблемы активного и пассивного мониторинга потенциально метастабильных зон земной коры и техногенных объектов. Номер гос. регистрации 01200407246.

*Руководитель ак. С.В. Гольдин*

**Подтверждена гипотеза о том, что в очаговой зоне Алтайского (Чуйского) землетрясения представлены все элементы мезоструктуры пластической деформации, включая приповерхностную зону дилатансии и область упрочненного материала. В блочной среде развивается дилатансное упрочнение в условиях стесненного деформирования.**

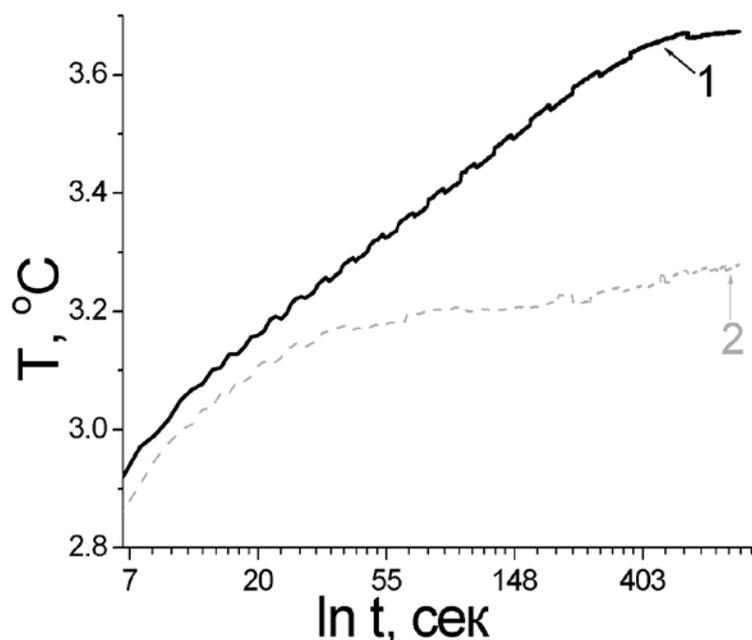


*В блочной среде развивается дилатансное упрочнение в условиях стесненного деформирования.*

**Проект 25.1.2.** Геофизическая модель литосферы Сибири, геофизический мониторинг и моделирование геодинамических процессов. Номер гос. регистрации 01200407247.

*Руководитель д.г.-м.н. А.Д. Дучков*

**Создана лабораторная установка, моделирующая песок, содержащий гидраты метана, и измеряющая их теплопроводность методом игольчатого зонда.** Проведены лабораторные эксперименты по измерению теплопроводности  $\lambda$  гидратсодержащих образцов при разных давлениях и температурах. Установлено, что при диссоциации гидратов (метастабильное состояние) происходит резкое замедление роста температуры от нагревателя зонда и аномальное увеличение расчетного значения  $\lambda$ . Эти признаки, несомненно, свидетельствуют о наличии гидратов в образце. Измерение  $\lambda$  донных осадков *in situ* может быть использовано в качестве эффективного метода поисков поддонных скоплений газовых гидратов.



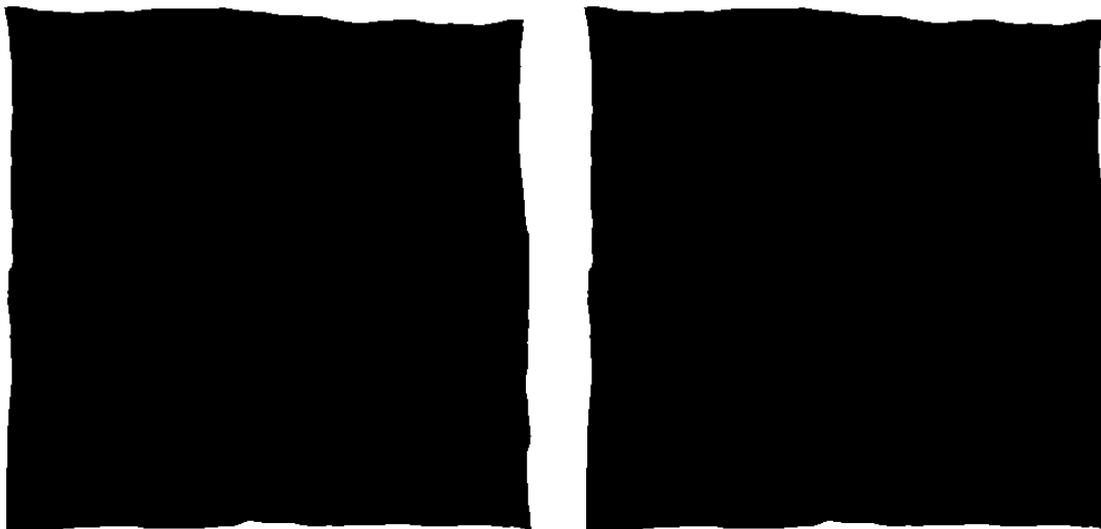
*Термограммы теплопроводности гидратсодержащих образцов  
(игольчатый зонд постоянной мощности):*

- 1 – стабильное состояние ( $P = 4,59$  МПа,  $T = 3,7$  оС,  $\lambda = 0,7$  Вт/(м К));  
2 – метастабильное состояние ( $P = 3,25$  МПа,  $T = 3,3$  оС,  $\lambda \approx 5,0$  Вт/(м К)).

**Проект 27.1.1.** Нафтидогенез и его эволюция в истории Земли; закономерности генерации, миграции, аккумуляции и сохранения залежей углеводородов в осадочных бассейнах Сибири.

*Руководители к.г.-м.н. А.Н. Фомин, к.г.-м.н. Л.М. Буриштейн*

**В рамках создания динамической модели процессов нафтидогенеза в мезозойско-кайнозойском осадочном чехле Западно-Сибирского мегабассейна впервые выполнены одно- и трехмерные реконструкции его развития, становления температурного поля, генерации и миграции углеводородов для районов Нюрольской впадины и ее обрамления.**



*Расчетная и фактическая локализация скоплений нефти.*

**Проект 27.2.1.** Стратиграфия и палеобиогеография протерозойских и палеозойских палеобассейнов Сибири; экосистемные перестройки, их связь с глобальными изменениями среды, процессами осадконакопления и эпохами нефтидогенеза.

*Руководители чл.-к. А.В. Каныгин, к.г.-м.н. А.А.Постников*

Обобщены новейшие данные по стратиграфии позднего докембрия (рифей и венда) Сибирской платформы с учетом материалов бурения и изучения всех основных естественных обнажений. Уточнены и детализированы схема структурно-фациального районирования, объемы региональных стратиграфических подразделений и корреляция литостратонов, дано комплексное обоснование реперных рубежей для глобальных корреляций. Обосновано расчленение неопротерозоя Сибири на три эратемы – маяний, байкалий и венд; приведена их палеонтологическая характеристика. Доказано выделение этих подразделений на севере и западе платформы. Из нижнепротерозойских отложений удоканской серии и ханинской свиты западного склона Алданского щита выделены и описаны различные морфологические типы осадочных текстур микробиального происхождения, которые интерпретируются как отпечатки колоний одноклеточных организмов, эрозионные останцы, отпечатки и продукты разрушения микробиальных матов. Учитывая данные абсолютного возраста (древнее 1870 млн лет), микробные текстуры из удоканской серии являются древнейшими из известных.

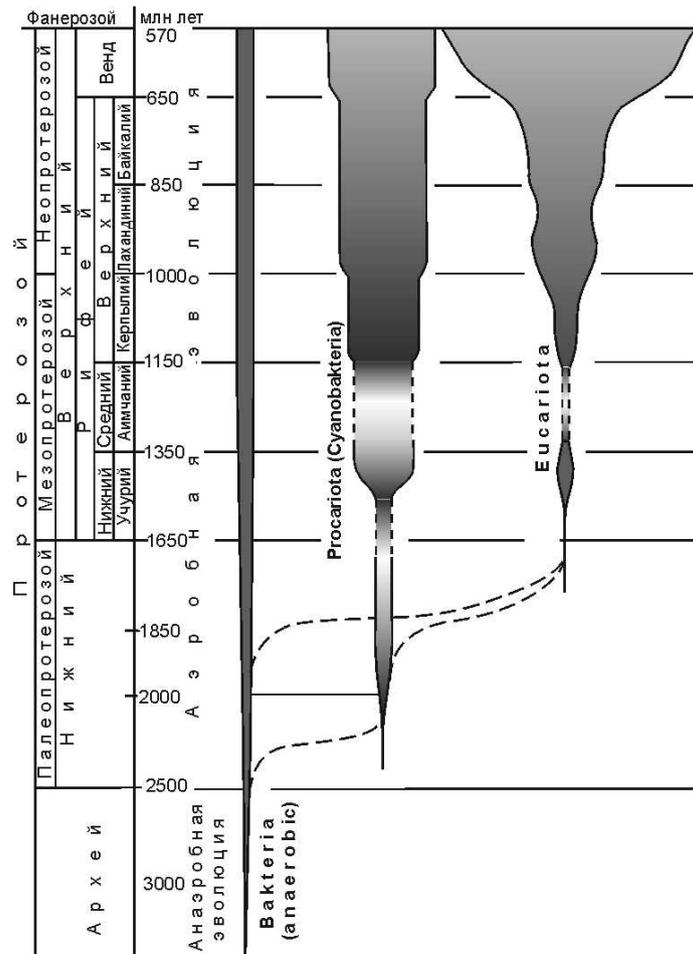
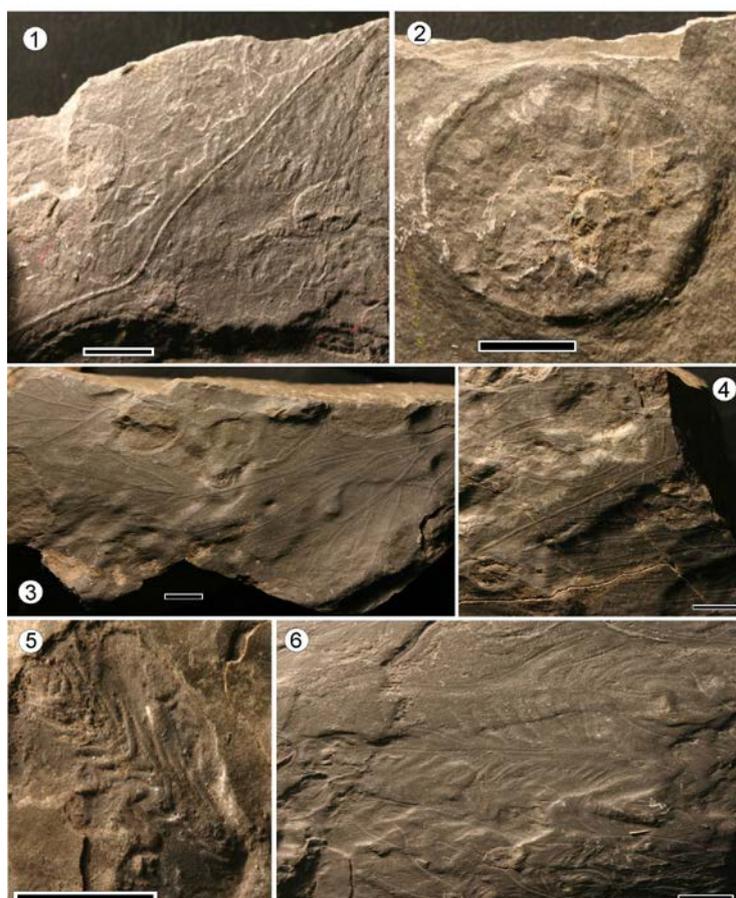


Схема эволюции докембрийских микрофоссилий (с использованием материалов Г. Шлегеля (1972), Дж. В. Шопфа (1992) и др.).



Отпечатки *Ediacaria flindersi* Sprigg из песчаников верхней части кандыкской свиты (правый берег р. Мая, 5 км ниже устья ручья Большой Кандык, длина масштабной линейки 10 мм).



*Палеонтологические остатки из отложений талаканской свиты удоканской серии: 1, 3, 4, 6 – отпечатки микробных колоний с системой каналов; 2 – отпечаток *Paliella* sp.; 5 – проблематика *Krenfepetia butunensis* Vilmova et Turanova.*

**Проект 27.2.2.** Биogeография и стратиграфия мезозойских и кайнозойских седиментационных бассейнов Сибири; рубежи перестроек арктической биоты.

Руководитель проекта к.г.-м.н. Б.Н. Шурыгин

Созданы детальные схемы корреляции опорных разрезов мезозоя и кайнозоя Сибири и разработаны макеты нового поколения региональных стратиграфических схем мезозоя и кайнозоя Восточной Сибири. На основе детальной стратиграфии, палеоклиматических и биофациальных реконструкции типовых крупных биохорий, занимающих центральное положение на бореальных территориях (север Средней Сибири, Западная Сибирь, Приверхоянье и т.д.), разработаны биогеографические схемы для временных срезов соответствующих предкризисным и послекризисным этапам развития биоты Сибири. Впервые на основе определения аммонитов и белемнитов обосновано присутствие в Усть-Енисейском районе Западной Сибири верхнего кампана, существенно меняющее представление о геологической истории развития Западной Сибири в мезозое. Уточнена зональная схема бата и келлова Восточной Сибири. В Анабарском районе установлена следующая последовательность аммонитовых зон: *Arcticoceras cranoccephaloides*, *Cadoceras barnstoni*, *Cadoceras variabile* (зона выделена впервые), *C. calyx* (вместо выделяемой прежде *C. falsum*), *C. anabarensense*.

Ярус	Подъярус	Стандарт	Русская платформа [Унифицированная схема..., 1993]	Западная Сибирь [Решение..., 2004]		Средняя Сибирь [Шурыгин и др., 2000]	
Келловей	Верхний	<i>Quenstedtoceras lamberti</i>	<i>Quenstedtoceras lamberti</i>	<i>Quenstedtoceras lamberti</i>	<i>Eboraceras subordinarium</i>	<i>Eboraceras subordinarium</i>	
		<i>Peltoceras athleta</i>	<i>Peltoceras athleta</i>	<i>Longaeviceras keyserlingi</i>		<i>Longaeviceras keyserlingi</i>	
	Средний	<i>Erymnoceras coronatum</i>	<i>Erymnoceras coronatum</i>	Слои с <i>Rondiceras milashevici</i> и <i>Kosmoceras ex gr. jason</i>		Слои с <i>Rondiceras milashevici</i>	
		<i>Kosmoceras Jason</i>	<i>Kosmoceras Jason</i>				
	Нижний	<i>Sigaloceras calloviense</i>	<i>Sigaloceras calloviense</i>	Слои с <i>Cadoceratinae</i>		Слои с <i>Sigaloceras sp.</i>	<i>Cadoceras emelianzevi</i>
		<i>Proplanulites koenigi</i>	<i>Proplanulites koenigi</i>				
		<i>Macrocephalites herveyi</i>	<i>Cadoceras elatmae</i> Слои с <i>Macrocephalites</i>				
	Бат	Верх.	<i>Oxycerites orbis</i>	<i>Cadoceras infimum</i>			<i>Cadoceras anabarensense</i> <i>Cadoceras falsum</i> <i>Cadoceras barnstoni</i>

Схема корреляции зональных шкал келлова Западной и Средней Сибири, Русской равнины и английского стандарта.

Ярус	Подъярус	Бореальный стандарт [Барабошкин, 2004; Захаров и др., 2005]	Корреляционные уровни по белемнитам			Зоны, слои с белемнитами на севере Сибири		
			Северо-Западная Европа	Европейская часть России	Бассейн р. Печоры	Приполярное Зауралье	Север Восточной Сибири	
Бореально-берриасский		Tollia tolli						
		Bojarkia mesezhnikovi						
		Surites analogus						
		Surites subquadratus						
		Hectoroceras kochi						
		Chetaites sibiricus						
	Волжский	Верхний	Chetaites chetae					
			Craspedites taimyrensis					
			Craspedites okensis					
		Средний	Praechetaites exoticus					
			Epilaugeites vogulicus					
			Laugeites groenlandicus					
Crendonites spp.								
Dorsoplanites maximus								
Dorsoplanites ilovaiskii								
Pavlovia iatriensis								
Нижний			Pectinatites pectinatus					
			Pectinatites hudlestoni					
	Pectinatites wheatleyensis							
	Pectinatites scitulus							
	Pectinatites elegans							

Корреляционные уровни по белемнитам в пограничных юрско-меловых отложениях Северной Евразии.

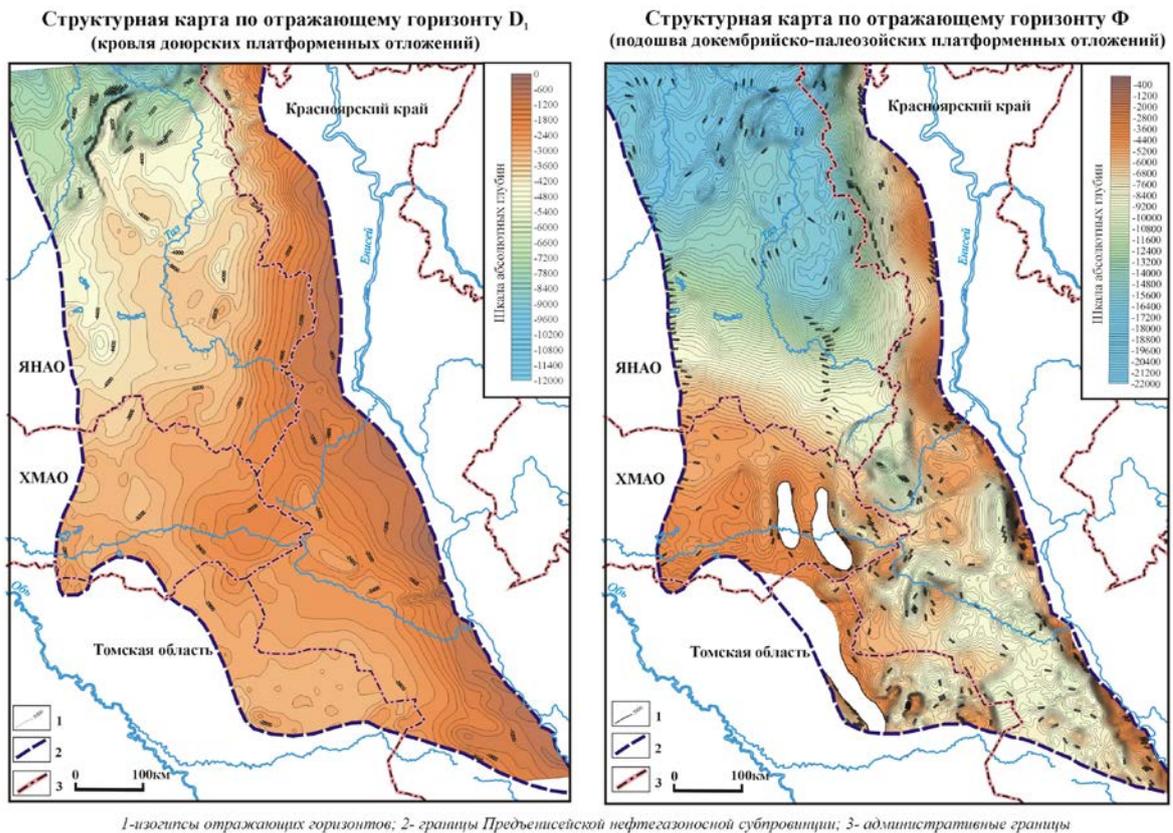
**Проект 27.3.1.** Геология, история развития и нефтегазоносность Западно-Сибирского осадочного бассейна.

*Руководитель ак. А.Э. Конторович*

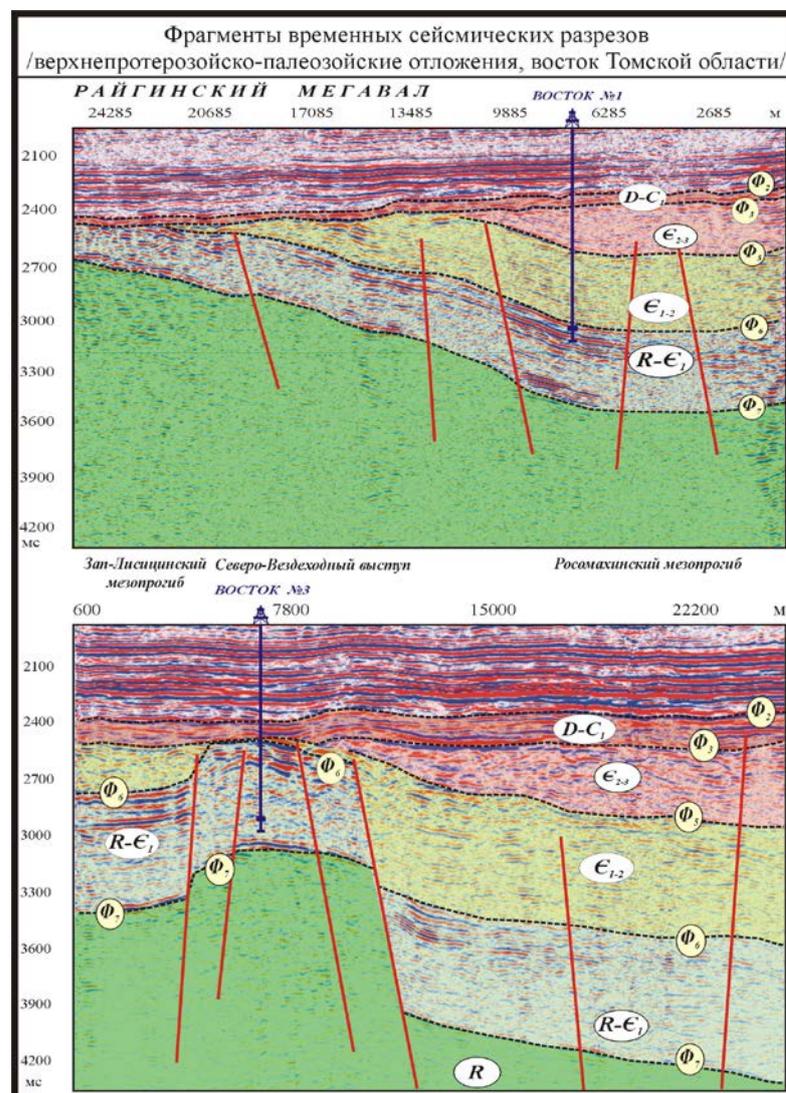
**Восстановлена история тектонического развития ключевых структур Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозойско-кайнозойское время с учетом эффекта разуплотнения.** Установлены закономерности приуроченности месторождений углеводородов разного фазового состава, возраста и крупности к тектоническим элементам разных порядков и типов.

По результатам региональной сейсморазведки и бурения скважин установлено, что к западу от Енисея широко распространены мощные слабодислоцированные верхнепротерозойские и палеозойские отложения платформенного типа. Они погружены под мезозойско-кайнозойский осадочный чехол Западно-Сибирской геосинеклизы и образуют Предъенисейский осадочный бассейн площадью около 390 тыс. км<sup>2</sup>. Эта зона развития верхнепротерозойско-палеозойских платформенных отложений получила название Предъенисейской нефтегазоносной субпровинции.

В домезозойском осадочном чехле Предъенисейского бассейна, выполненного эвапорит-карбонатными, карбонатными и терригенными осадочными породами, выделяется ряд перспективных нефтегазоносных комплексов. В них ожидаются структурные, рифогенные, литологические и другие типы ловушек, регионально выдержанные карбонатные и терригенные резервуары, надежные эвапорит-карбонатные и глинистые флюидоупоры. Обнаруженные в керне скважин проявления нефти по изотопному составу углерода и составу углеводородов - биомаркеров близки к нефтям Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазонакопления (Восточная Сибирь), для которой нефтематеринскими являются черносланцевые толщи рифея.



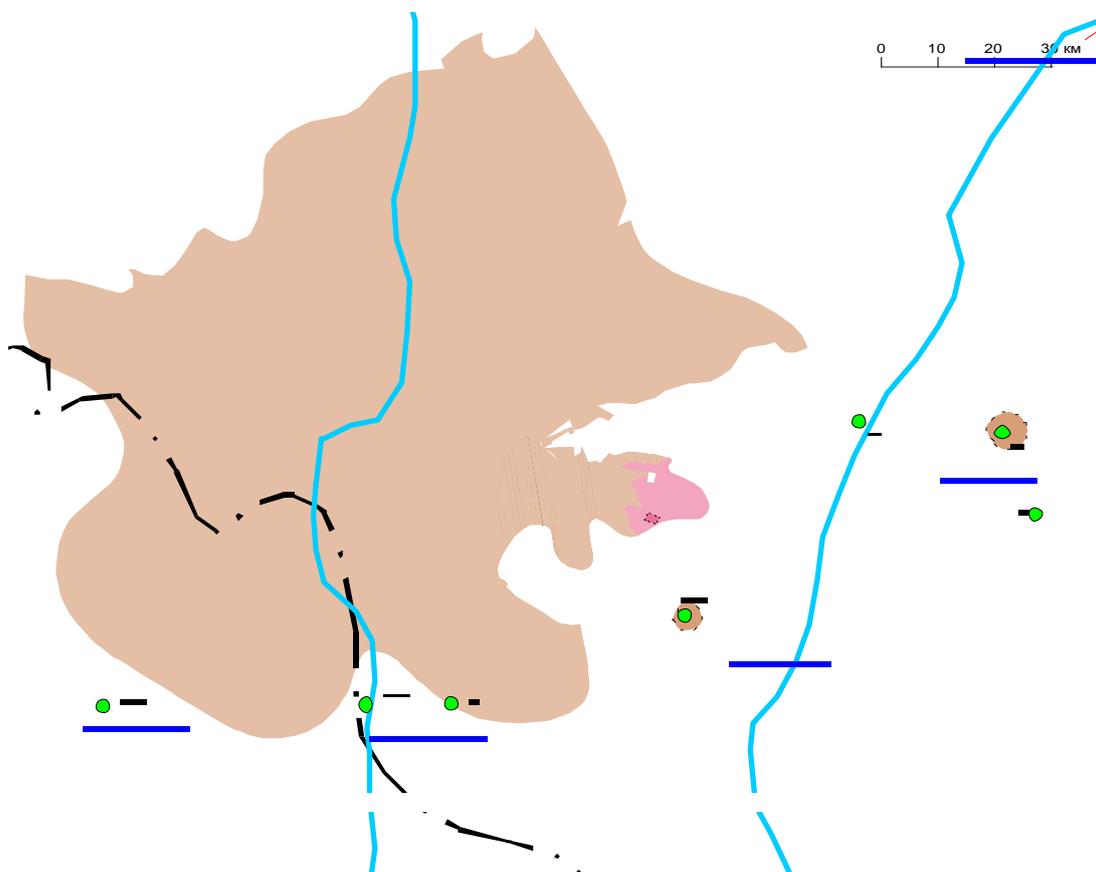
*Структурные карты по отражающему горизонту  $D_1$  (кровле доюрских платформенных отложений) и горизонту  $\Phi$  (подошве докембрийско-палеозойских платформенных отложений).*



*Фрагменты временных сейсмических разрезов верхнепротерозойско-палеозойских отложений восточной части Томской области.*

**Проект 27.3.2.** Геология, история развития и нефтегазоносность верхнепротерозойско-палеозойских осадочных бассейнов Сибирской платформы.  
*Руководители д.г.-м.н. А.Ф. Сафронов, д.г.-м.н. Г.Г. Шемин*

**Проведена оценка перспектив нефтегазоносности отложений по совокупности тектонических, литолого-фациальных, геохимических, гидрогеологических критериев.** По полученным результатам построены соответствующие карты, на которых выделены земли различных перспектив, зоны нефтегазонакопления и первоочередные объекты нефтепоисковых работ. По комплексу геолого-промысловых исследований в центральной части Непско-Ботуобинской НГО впервые выделена Ереминско-Чонская гигантская нефтяная залежь, пластом коллектором которой является преобразованный карбонатный горизонт венда. Площадь её составляет 21,6 тыс. км<sup>2</sup>, а извлекаемые ресурсы нефти - около 1,5 млрд. т. Она приурочена к весьма крупной литологической ловушке, генетически связанной с органогенным массивом, образованным в единых фациальных условиях и испытавшим сходные постседиментационные процессы. Эти условия предопределили распространение внутри залежи высокоёмких коллекторов. Нефтенасыщенность пород-коллекторов залежи обусловлена двумя важными обстоятельствами. На протяжении всего фанерозоя её территория соответствовала наиболее приподнятому участку Непско-Ботуобинской антеклизы, куда в разные периоды поступали УВ из смежных зон нефтегазообразования. В пределах залежи установлено отсутствие пород тирского регионального флюидоупора, что обусловило подток УВ в преобразованный горизонт из подстилающих терригенных резервуаров.



*Модель Ереминско-Чонской гигантской нефтяной залежи преобразованного горизонта.*

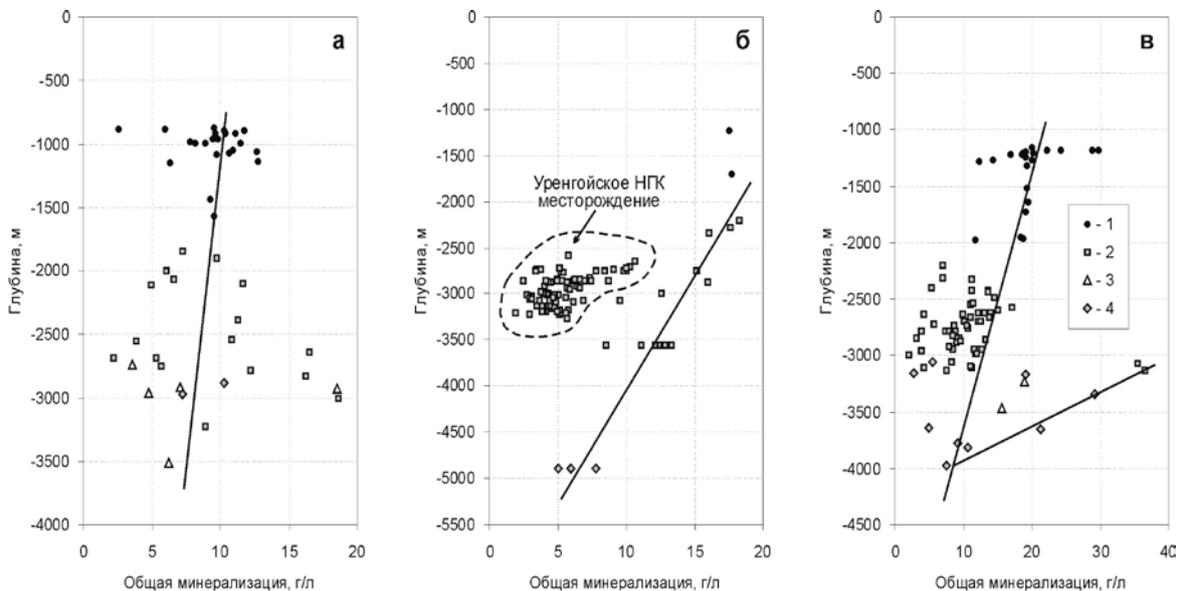
**Проект 27.3.3.** Геотермический режим и гидрогеохимическая зональность осадочных бассейнов Сибири, главные механизмы ее формирования.

*Руководители д.г.-м.н. А.Р. Курчиков, д.г.-м.н. С.Л. Шварцев*

**Изучена вертикальная гидрогеохимическая зональность нефтегазоносных отложений отдельных районов Западной Сибири.** Прямая гидрогеохимическая зональность доминирует в мезозойских отложениях тех геологических структур Западно-Сибирской плиты, в которых развиты палеозойские осадочные отложения, преимущественно карбонатного и терригенно-карбонатного состава. Обратная или инверсионная зональность развита в структурах, в которых широким распространением пользуется вулканогенно-осадочный комплекс триаса, не содержащий изначально рассолов.

Тем самым подтверждается идея о том, что нижележащие палеозойские или триасовые отложения существенно влияют на состав вод вышележащих водоносных комплексов. Барьером для этого влияния выступают аномально-высокие пластовые давления: там, где они наблюдаются, сохраняется прямая зональность.

Другими факторами, которые влияют на отдельные параметры гидрогеохимической зональности, являются: 1) генетический тип вод и их начальная соленость; 2) степень и направленность взаимодействия воды с горными породами и органическим веществом; 3) масштабы поступления отжимающихся при уплотнении пород фундамента седиментационных или инфильтрационных рассолов разной степени метаморфизации в вышележащие отложения; 4) масштабы образования конденсационных вод.



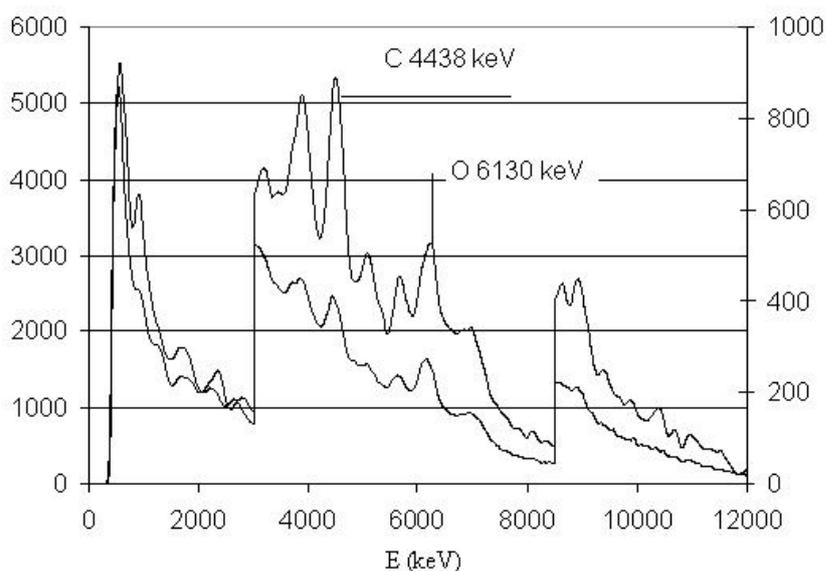
*Зависимость общей минерализации подземных вод от глубины их залегания в пределах Часельского (а), Нижнепурзского (б) и Медвежьего мегавалов (в).*

*Водоносные комплексы: 1 – апт-альб-сеноманский, 2 – неокомский, 3 – верхнеюрский, 4 – ниже-среднеюрский.*

**Проект 28.2.1.** Экспрессные методы мониторинга объектов окружающей среды при решении специальных задач безопасности.

*Руководитель д.т.н. В.М. Грузнов*

**Разработан алгоритм обработки зашумленных сигналов нейтронно-активационного метода для экспрессного мониторинга объектов окружающей среды при решении специальных задач безопасности.** Алгоритм основан на сопоставлении разности спектров измеряемого сигнала и сигнала, заранее измеренного и нормированного по времени и потоку спектра помехи. Проведена верификация алгоритма на реальных пробах и показано, что при заданном пороге обнаружения для имитатора TNT массой 1 кг время обнаружения углерода и кислорода уменьшилось в 2 раза и составило рекордное на сегодня значение 1,5 и 5 сек. соответственно.



*Спектр излучения пробы (имитатор TNT) измеренный стандартным методом (1) и с вычетом спектра помехи (2) (время измерения для обоих спектров 300 сек.).*

**Проект 28.7.1.** Состояние сырьевой базы, необходимые объемы ее воспроизводства, концепция формирования нефтегазового комплекса Восточной Сибири и Республики Саха (Якутия), перспективы выхода России на энергетические рынки стран АТР, прогноз состояния рынков, геолого-экономическая оценка эффективности проектов.

*Руководители проекта: д.г.-м.н. А.Ф. Сафронов, к.э.н. А.Г. Коржубаев*

**Установлен ряд закономерностей энергообеспечения современной экономики и обоснованы приоритетные направления России развития нефтегазового комплекса России.** Исследованы глобальные и региональные процессы в сфере производства и потребления энергетических ресурсов. Разработана методика классификации стран по типам энергообеспечения, на основе которой проведен анализ энергопотребления в группах стран в зависимости от уровня экономического развития, природно-географических условий по совокупной энергии и по отдельным энергоносителям. Выполнен анализ международных тенденций в нефтяной промышленности, установлены факторы формирования спроса и цен на нефть, исследована организационная структура нефтеобеспечения, предложена методика расчета нефтяной ренты. На основе методики прогнозирования энергопотребления, объединяющей процедуры классификации, агрегирования и статистического моделирования, построен и обоснован с научно-методологических позиций прогноз энергопотребления по группам стран в структуре видов энергоресурсов до 2030 г. Установлены факторы и механизмы государственной политики, обеспечившие преодоление энергетического кризиса и стагфляции конца 1970-х гг. в развитых странах на примере США. Выявлены особенности состояния НГК России, определены проблемы, угрозы, приоритеты и количественные ориентиры развития на ближайшие десятилетия, включая формирование инфраструктуры транспорта нефти и газа, воспроизводство минерально-сырьевой базы, развитие новых крупных центров нефтяной и газовой промышленности.

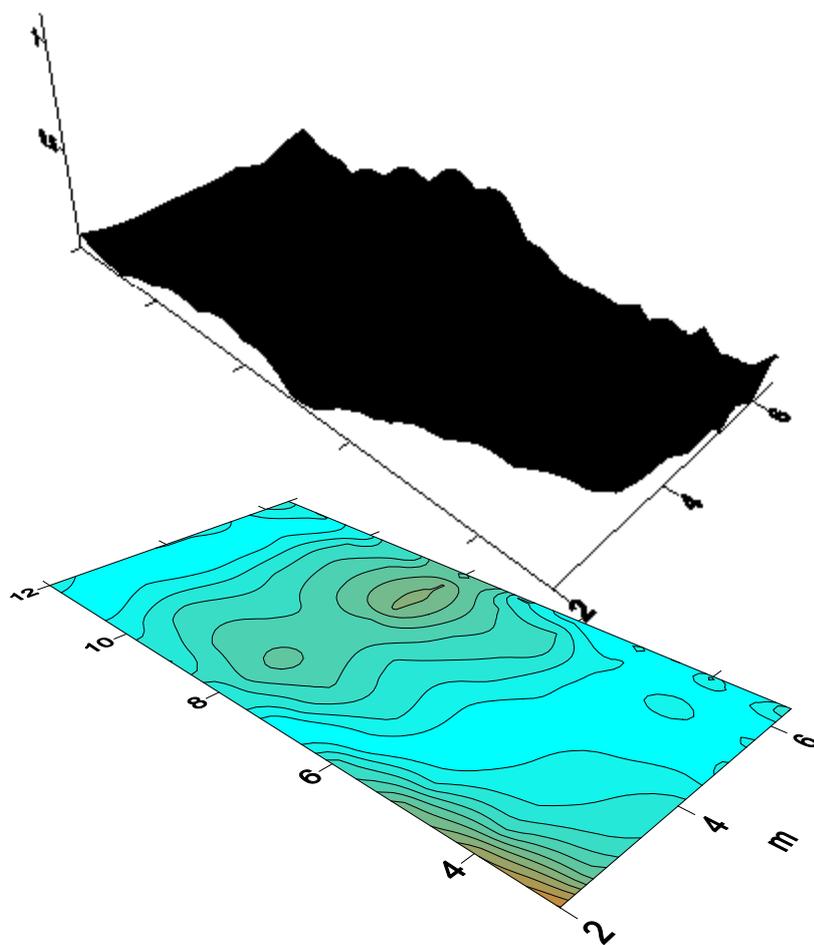
Выполнен анализ трансформации глобальной системы производства и использования энергетических ресурсов в XX в. с детализацией по видам энергии, странам, региональным группам, установлен ряд региональных и страновых закономерностей энергообеспечения, показаны особенности развития экономики России на фоне глобальных тенденций.

На основе прогноза глобальных тенденций и анализа современного состояния экономики и НГК России и обоснованы перспективные направления и количественные параметры развития нефтяной и газовой промышленности страны, выполнено их сопоставление с параметрами утвержденных Правительством РФ стратегических документов. На основе установленных закономерностей в мировой системе энергообеспечения, приоритетов развития нефтегазового комплекса России разработана стратегия формирования новых крупных центров нефтяной, газовой, гелиевой промышленности на востоке страны и выхода на энергетические рынки АТР.

**Проект 28.7.2.** Развитие электродинамики гетерогенных сред с целью повышения эффективности разведки, мониторинга и разработки нефтегазовых залежей, также решения задач геоэкологии и инженерной геологии. Номер гос. регистрации 01200407248.

*Руководитель чл.-к. РАН М.И. Эпов*

**В течение 2005-2006 гг. на Монгольском Алтае проведена геофизическая разведка курганных могильников. Выделены наиболее перспективные объекты и даны рекомендации, полностью подтвердившиеся при последующих археологических раскопках. Приведена карта распределения аномального сигнала над курганом, содержащим линзу льда и сруб.**

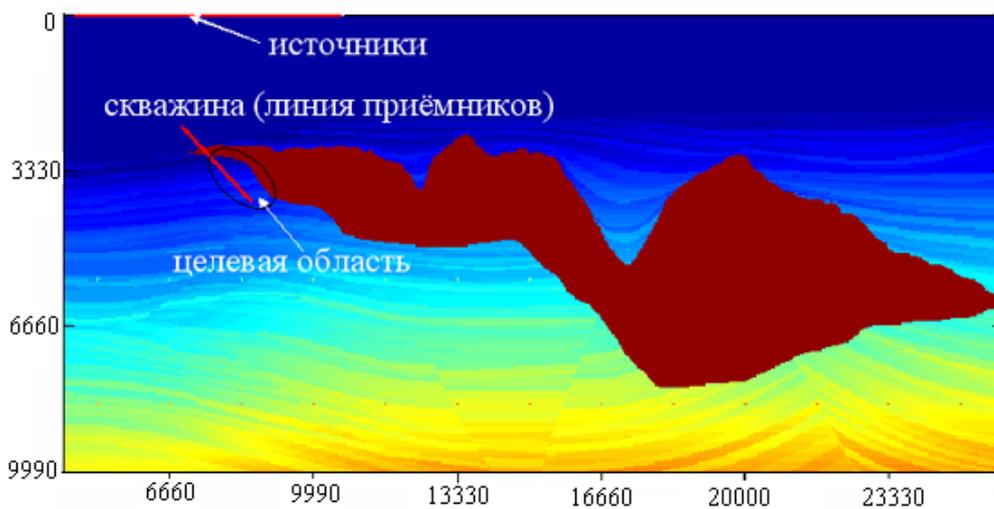


*Аномальный сигнал над целевым объектом.*

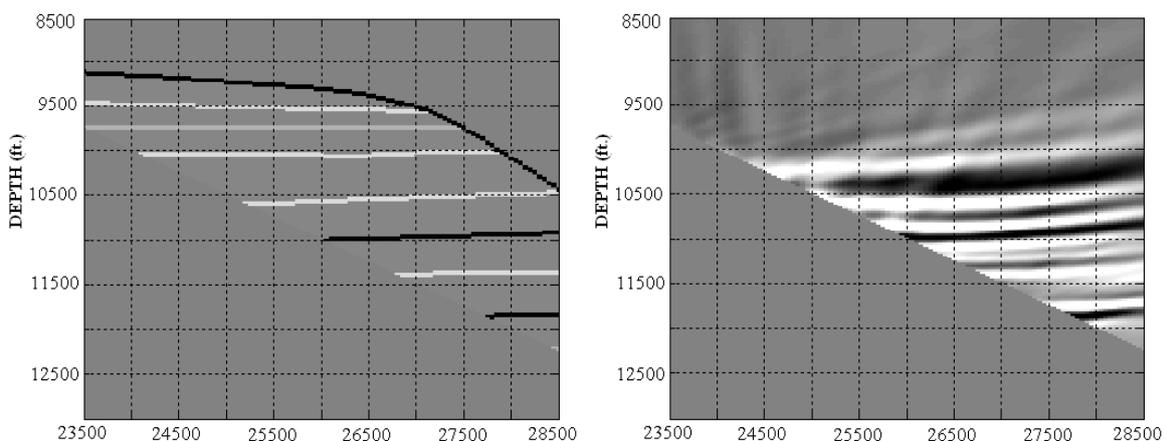
**Проект 28.7.3.** Оценка основных характеристик состояния и динамики нефтегазовых месторождений методами многоволновой сейморазведки. Номер гос. регистрации 01200407249.

*Руководители д.ф.-м.н. Б.П. Сибиряков, д.ф.-м.н. К.Д. Клем-Мусатов*

**Создана новая технология миграции данных вертикального сейсмического профилирования, позволяющая строить глубинные изображения геологических структур без учета неоднородной верхней части разреза и формы импульса источника.** Поле проходящих волн, зарегистрированное в скважине, используется для аппроксимации поля поверхностного источника. Это осуществляется продолжением в обратном времени поля падающих волн. Метод существенно сокращает вычислительные ресурсы и более точен в случае, когда неизвестны латеральные скоростные неоднородности в окрестности скважины.



*Скоростная модель с соевыми отложениями (Мексиканский залив).*



*Отражающие границы в целевой области и ее глубинное изображение.*