

УДК 551.24:550.897:553.41(571.61)

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГЛУБИННОМ СТРОЕНИИ, ТЕКТОНИКЕ, МИНЕРАГЕНИИ ЗЕЙСКО-БУРЕЙНСКОГО БАССЕЙНА

© 2011 г. Член-корреспондент РАН А. П. Сорокин, В. Б. Каплун, Ю. Ф. Малышев, А. Т. Сорокина

Поступило 04.05.2011 г.

Зейско-Буреинский бассейн входит в структуру Восточно-Азиатского внутриконтинентального рифтогенного пояса, включающего нефтегазоносные и перспективные на нефть и газ мезозойско-кайнозойские осадочные бассейны: Верхне-Зейский, Сунляо, Ляохэ, Северо-Китайский (Бохайвань) [1], глубинное строение которых хорошо изучено. В отличие от них Зейско-Буреинский бассейн в глубинном отношении изучен недостаточно, особенно в его южной части, примыкающей к бассейну Сунляо. Целью настоящей работы является получение новых данных о глубинном строении, тектонике и минерагении этого бассейна.

Нефтегазоносные бассейны Восточно-Азиатского пояса характеризуются определенными геофизическими признаками: сокращением мощности земной коры и литосферы, повышенным тепловым потоком, превышением его мантийной составляющей над коровой, подъемом кровли астеносферы и понижением значений сейсмической скорости и плотности в ее поднятиях [2].

Не столь однозначны геологические характеристики этих осадочных бассейнов. Фундамент Верхне-Зейского, Ляохэ и Северо-Китайского бассейнов сложен раннедокембрийскими кристаллическими образованиями Алдано-Станового и Сино-Корейского щитов. Чехол бассейнов представлен осадочными породами преимущественно мезозойско-кайнозойского возраста. Это позволяет отнести указанные бассейны к плитам древних платформ.

Осадочный бассейн Сунляо располагается в пределах Луныцзян-Селемджинского герцинского пояса. В фундаменте бассейна распространены

блоки микроконтинента Суннэнь [3]. В чехле мезозойские осадки преобладают над кайнозойскими. Последние находятся преимущественно в восточной части бассейна. По своему строению и составу фундамента и чехла бассейн Сунляо можно рассматривать в качестве плиты молодой платформы. Следовательно, для оценки перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов необходимо учитывать глубинные геофизические критерии [4].

Зейско-Буреинский бассейн расположен к северу от впадины Сунляо, строение его фундамента неоднородное и характеризуется чередованием погруженных и приподнятых блоков и зон, разделенных глубинными разломами. Чехол бассейна сложен позднемезозойско-кайнозойскими вулканогенно-осадочными образованиями.

Для восполнения отсутствующей глубинной информации этой территории в 2010 г. проведены геоэлектрические исследования литосферы и астеносферы методом магнитотеллурического зондирования (МТЗ) по профилю г. Благовещенск–п. Биракан совместно институтами тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина и геологии и природопользования ДВО РАН. Профиль протягивается с северо-запада на юго-восток на расстояние 350 км, начинается в Луныцзян-Селемджинском герцинском поясе, пересекает Зейско-Буреинский бассейн, Туранский и Малохинганский блоки Цзямусы-Буреинского массива, разделяющий их Хинганско-Олонойский вулканогенный прогиб и оканчивается на Цзямусы-Буреинском массиве. Наблюдения вели с использованием электроразведочной станции MTU-5A фирмы Phoenix (Канада). Получены амплитудные и фазовые кривые в диапазоне  $1 \cdot 10^4$ – $2 \cdot 10^4$  Гц, что позволило построить геоэлектрический разрез от первых сотен метров до первых сотен километров.

Геоэлектрические измерения сопровождалось газошламовым опробованием специально пробуренных неглубоких (до 3 м) скважин, с последующим определением сорбированных в породах га-

*Институт геологии и природопользования  
Дальневосточного отделения  
Российской Академии наук, Благовещенск Амурской обл.  
Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина  
Дальневосточного отделения  
Российской Академии наук, Хабаровск*

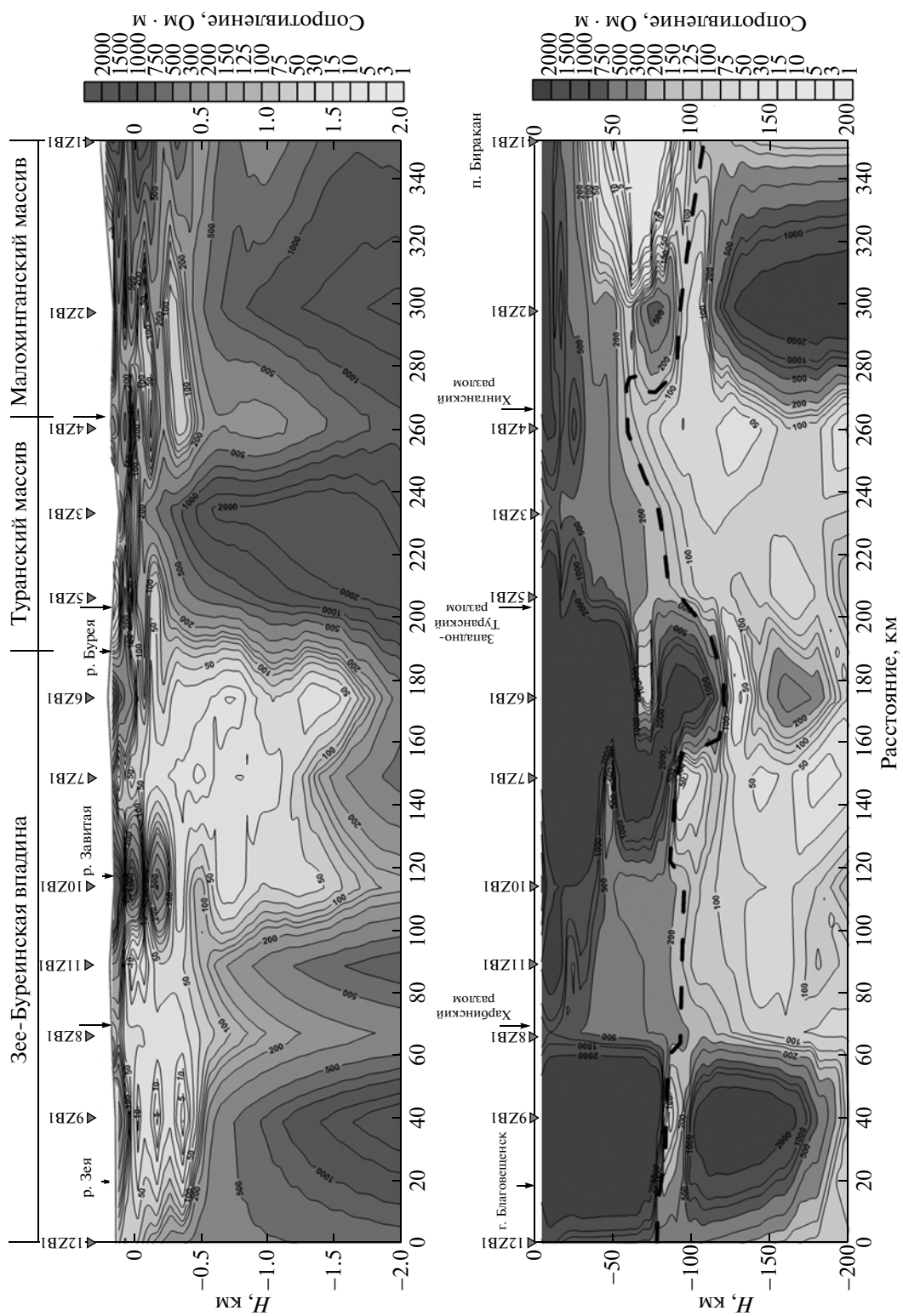


Рис. 1. Геоэлектрический разрез по профилю г. Благовещенск–п. Биракан: а – до глубины 2 км, б – до глубины 200 км. Цифрами на разрезах показаны значения удельного электрического сопротивления в Ом · м. Штриховая линия – предполагаемая подошва литосферы.

зов водорода, метана, углекислого газа хроматографическим методом.

Результаты геофизических работ приведены на рис. 1. На рис. 1а показано распределение геоэлектрического сопротивления в верхней части разреза земной коры до глубин 2 км. Осадочный чехол Зейско-Буреинского бассейна отмечается на этом рисунке низкими значениями электрического сопротивления 20–50 Ом · м. Мощность осадочного чехла по геоэлектрическим данным составляет 1500–1700 м. На порядок выше электрическое сопротивление мезозойско-кайнозойских вулканитов, выполняющих Хингано-Олонойский вулканогенный прогиб, расположенный между Туранским и Малохинганским блоками Цзямусы-Буреинского массива. Хингано-Олонойский прогиб четко выделяется электрическими сопротивлениями 200–300 Ом · м на фоне 500–1000 Ом · м пород фундамента, сложенного докембрийскими метаморфическими образованиями и палеозойскими гранитоидами. Глубина прогиба по геоэлектрическим материалам достигает 1700 м, соизмерима с мощностью осадочного чехла Зейско-Буреинского бассейна.

Профиль пересекает две погруженные зоны: Лермонтовско-Дмитриевскую (частично Козьмодемьяновскую) и Михайловско-Райчихинскую, ограниченные системами локальных и региональных разломов (Нижнезейский, Харбинский, Завитинский, Западно-Туранский, Хинганский и др.). Наиболее выражены на геоэлектрическом разрезе Харбинский и Хинганский глубинные разломы, которые, по-видимому, служили подводными каналами для поступления масс из мантии.

Разломы, ограничивающие Лермонтовско-Дмитриевскую и Козьмодемьяновскую погруженные зоны, фиксируются повышенными концентрациями сорбированного метана до  $1000 \cdot 10^{-4} \text{ см}^3/\text{кг}$ , водорода – до  $30 \text{ см}^3/\text{кг}$ , тяжелых углеводородов – до  $150 \cdot 10^{-4} \text{ см}^3/\text{кг}$ . Более высокими содержаниями (водорода – до  $90 \text{ см}^3/\text{кг}$ , метана – до  $3000 \cdot 10^{-4} \text{ см}^3/\text{кг}$ ) характеризуются Западно-Туранский и Хинганский разломы. Вне разломов отмечаются слабо выраженные аномалии сорбированного углекислого газа с концентрациями до  $20 \text{ см}^3/\text{кг}$ .

На рис. 1б изображен геоэлектрический разрез литосферы и астеносферы до глубины 200 км. На глубине 100 км сгущением изолиний электрического сопротивления отмечается подошва литосферы. В астеносферном слое выделяется полоса низких значений сопротивлений 50–100 Ом · м в интервале профиля между Харбинским на северо-западе и Хинганским на юго-востоке глубинными разломами. На этом уровне она обрамляется блока-

ми высокого сопротивления 500–1000 Ом · м. Северо-западный блок между Харбинским разломом и г. Благовещенск транслируется вверх блоками высоких сопротивлений 400–1000 Ом · м в литосферной мантии и земной коре до глубины 500–600 м от дневной поверхности.

Участку с наиболее мощным осадочным чехлом Зейско-Буреинского бассейна отвечает наиболее толстая литосфера мощностью 120 км. На рис. 1б четко просматривается структура мантийного андерплейтинга по модели, рассмотренной в работах [5, 6]. Эта модель на рис. 1б представляется сформированной в результате субдукции блока мантии, перемещенного к подошве литосферы по разломам, падающим в северо-западном направлении.

Зейско-Буреинский бассейн по своим геофизическим характеристикам отличается от нефтегазоносных впадин Восточно-Азиатского рифтогенного пояса. Он характеризуется повышенной мощностью литосферы и литосферной мантии, повышением электрического сопротивления в фундаменте впадины и литосфере, низкими значениями теплового потока 40–47 мВт/м<sup>2</sup>, превышением мантийной составляющей теплового потока над радиогенной (коровой). На профиле ГСЗ Тында-Амурзет, расположенном севернее профиля МТЗ, Зейско-Буреинский бассейн фиксируется повышением мощности литосферы и литосферной мантии, а также понижением сейсмической скорости и плотности в литосферной мантии. Тем не менее нельзя исключать наличия признаков нефтегазоносности в отдельных грабенах Зейско-Буреинского бассейна, так как в результате детальных геоэлектрических наблюдений и газовой съемки, полученных нами к юго-западу от г. Благовещенск, обнаружены грабены, мощность осадочного чехла в которых достигает 4 км.

Ближние Зейско-Буреинскому бассейну геофизические глубинные характеристики имеют золотоносные структуры Нижнеамурского рудного района. Кроме перспектив золотоносности можно отметить вероятность обнаружения проявлений олова в выделенных вулканогенных прогибах на территории Зейско-Буреинского бассейна.

Основные результаты проведенных исследований Зейско-Буреинского осадочного бассейна следующие:

1. С использованием магнитотеллурических наблюдений получены новые данные о структуре осадочного чехла и литосферы бассейна.

2. Структура литосферы бассейна может быть объяснена тектонической моделью мантийного андерплейтинга.

3. Геофизические характеристики бассейна не согласуются с характеристиками нефтегазоносных бассейнов Восточно-Азиатского пояса, но близки характеристикам рудных районов (золото, олово).

4. Перспективы нефтегазоносности бассейна могут быть связаны с отдельными грабенами, мощность осадков в которых достигает 4 км.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (09–03–00703-а) и инициативного проекта ДВО РАН (09–III–А–08–436).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хаун В.Е. Тектоника континентов и океанов (год 2000). М.: Науч. мир, 2001. 606 с.
2. Глубинное строение и металлогения Восточной Азии. Владивосток: Дальнаука, 2010. 332 с.
3. *Ge Rongfeng, Zhang Qinlong, Wang Liangshu, et al.* // *Geol. Rev.* 2010. V. 56. № 2. P. 180–195.
4. Тектоническая природа геофизических полей Дальнего Востока. М.: Наука, 1984. 200 с.
5. *Fife W.S.* // *Nature.* 1974. V. 249. P. 338.
6. *Drummond B.J., Collins C.D.N.* // *Earth and Planet. Sci. Lett.* 1986. V. 79. P. 361–372.