

ОСОБЕННОСТИ СЕЙСМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ СТРУКТУР ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-АЗИАТСКОГО СКЛАДЧАТОГО ПОЯСА В СТВОРЕ ОПОРНОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ 1-СБ

Виктор Михайлович Соловьев

Алтае-Саянский филиал ФГБУН «Геофизическая служба» СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, заместитель директора; Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, тел. (383)330-75-68, e-mail: solov@gs.nsc.ru

Виктор Сергеевич Селезнев

Алтае-Саянский филиал ФГБУН «Геофизическая служба» СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, директор; Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, тел. (383)333-20-21, e-mail: sel@gs.sbras.ru

Александр Сергеевич Сальников

Сибирский институт геологии, геофизики и минерального сырья, 630091, Россия, г. Новосибирск, Красный проспект, 67, доктор геолого-минералогических наук, зав. отделом сейсморазведки, тел. (383)222-62-13, e-mail: seispv@sniiggims.ru

Алексей Владимирович Лисейкин

Алтае-Саянский филиал ФГБУН «Геофизическая служба» СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, начальник отряда, тел. (383)333-20-21, e-mail: leha@gs.nsc.ru

Илья Евгеньевич Романенко

Алтае-Саянский филиал ФГБУН «Геофизическая служба» СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, старший научный сотрудник, тел. (383)333-25-35, e-mail: romanenko.ilyuha@gs.nsc.ru

Семен Александрович Елагин

Алтае-Саянский филиал ФГБУН «Геофизическая служба» СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, старший научный сотрудник, тел. (383)333-25-35, e-mail: maelstrom@gs.nsc.ru

Анастасия Евгеньевна Шенмайер

Алтае-Саянский филиал ФГБУН «Геофизическая служба» СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, младший научный сотрудник, тел. (383)330-75-68, e-mail: shen@gs.nsc.ru

Представлены материалы глубинных сейсмических исследований на опорном геофизическом профиле 1-СБ в Забайкалье. Показано, что от взрывов и мощных вибрационных источников зарегистрированы продольные и поперечные волны от опорных границ в земной коре и поверхности Мохоровичича. Установлены высокие значения скоростей продольных волн по границе Мохоровичича (~8.4 км/с) при небольшой мощности коры (~40 км) и чрезвычайно неоднородная верхняя кора по данным продольных и поперечных волн.

Ключевые слова: профиль ГСЗ, продольные и поперечные волны, скорости *P*- и *S*-волн, глубинный сейсмический разрез.

FEATURES OF SEISMIC STRUCTURES OF THE TRANSBAIKAL PART OF THE CENTRAL ASIAN OROGENIC BELT ALONG THE 1-SB GEOPHYSICAL PROFILE

Victor M. Solovyev

Altay-Sayan Branch of Geophysical Survey SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Deputy director; Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Ph. D., Senior Researcher, tel. (383)330-75-68, e-mail: solov@gs.nsc.ru

Victor S. Seleznev

Altay-Sayan Branch of Geophysical Survey SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Director; Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Doctor of Science, Senior Researcher, tel. (383)333-20-21, e-mail: sel@gs.nsc.ru

Alexander S. Salnikov

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Russia, 630091, Novosibirsk, Krasny Prospect 67, Doctor of Science, Head of seismic prospecting department, e-mail: seispv@sniiggims.ru

Aleksey V. Liseikin

Altay-Sayan Branch of Geophysical Survey SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Ph. D., Head of party, tel. (383)330-20-21, e-mail: leha@gs.nsc.ru

Ilya E. Romanenko

Altay-Sayan Branch of Geophysical Survey SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Researcher, tel. (383)333-25-35, e-mail: romanenko.ilyuha@gs.nsc.ru

Semen A. Elagin

Altay-Sayan Branch of Geophysical Survey SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Researcher, tel. (383)333-25-35, e-mail: maelstrom@gs.nsc.ru

Anastasia E. Shenmayer

Altay-Sayan Branch of Geophysical Survey SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Junior Researcher, tel. (383)330-75-68, e-mail: shennastya@gs.nsc.ru

The data of deep seismic researches along the 1-SB geophysical profile in the Transbaikal are presented. It is shown that the *P*- and *S*-waves from the reference boundaries in the crust and the Moho from the explosions and powerful vibration sources were recorded. It is determined that values of the velocities of *P*-waves along the Moho are increased (~8.4 km/s) wherein the Earth's crust is thin (~40 km) and the upper part of the crust is high-heterogeneous based on the data of *P*- and *S*-waves.

Key words: DSS profile, *P*- and *S*-waves, velocities of seismic waves, deep seismic section.

Территория Восточного Забайкалья относится к интенсивно развивающимся регионам с высоким промышленным потенциалом. Повышенный инте-

рес к ресурсам этих дальневосточных земель и их масштабному освоению на современном этапе стимулируется энергетической стратегией правительства России и строительством магистрального трубопровода для экспортных поставок нефти в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. С 2014 г. на данной территории Роснедра выполняются комплексные геолого-геофизические исследования на опорном геолого-геофизическом профиле 1-СБ (Восточный участок) (рис. 1, А, Б), включающие методы ОГТ, КМПВ, ГСЗ, МТЗ и др., направленные на изучение крупных металлогенических провинций Восточного Забайкалья, оценку общего ресурсного потенциала, а также на обоснование долгосрочных и краткосрочных программ по оценке минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов и системное обновление фундаментальной геолого-геофизической информации о строении и динамике недр. [3]. Ниже представлена информация о результатах глубинных сейсмических исследований (ГСЗ) на южной части профиля 1-СБ, реализованных в 2014-2015 гг. (рис. 1А, Б).

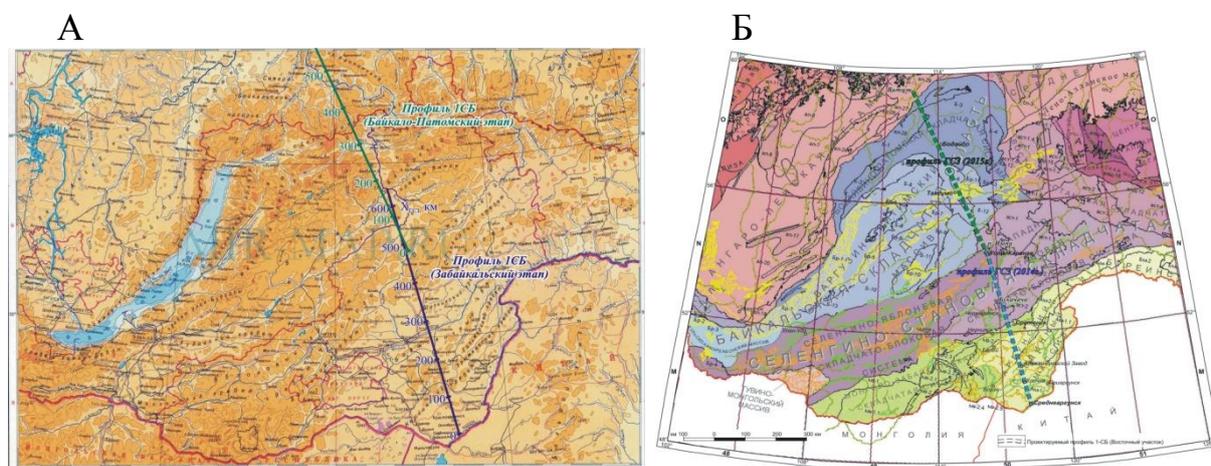


Рис. 1. Физико-географическое положение и схема тектонического районирования в полосе профиля 1-СБ (Восточный участок, Забайкальский этап)

Работы ГСЗ на профиле выполнялись по методике точечных дифференциальных сейсмических зондирований [1, 2]. Была реализована достаточно плотная система наблюдений, с расстояниями между источниками (взрывы массой 3-6 тонн, мощные вибраторы) в среднем 15-30 км и между регистрирующими станциями (РОСА, Байкал) в среднем 4-5 км (с группами вертикальных приборов СВ-5 и Sersel SG-5) и 20 км (с трехкомпонентными приборами GS-20DX). Дальность регистрации на ряде участков достигала 400-500 км (рис. 2).

Анализ волнового поля показывает (рис. 2), что на коррелограммах и взрывных записях уверенно выделяются волны в первых вступлениях от границ в верхней части земной коры (осадочного чехла), поверхности кристаллических пород и поверхности Мохоровичича. Скорости P -волн в первых вступлениях в пределах профиля в целом изменяются от $4.2 \div 5.7$ км/с на удалениях 0-15 км до $6.0 \div 6.3$ км/с на удалениях 120-180 км (рис. 2). На удалениях свыше 180-190 км в первых вступлениях начинают регистрироваться волны с высоки-

ми значениями кажущихся скоростей в 8.2-8.5 км/с, по кинематическим, динамическим характеристикам и области прослеживания отнесенным к преломленным волнам от поверхности Мохоровичича ($P_{пр}^M$ -волнам). В последующей части записи выделяются интенсивные отраженные волны от поверхности Мохоровичича (рис. 2, Б) и в дальней части сейсмограмм – поперечные аналоги опорных волн (рис. 2, А).

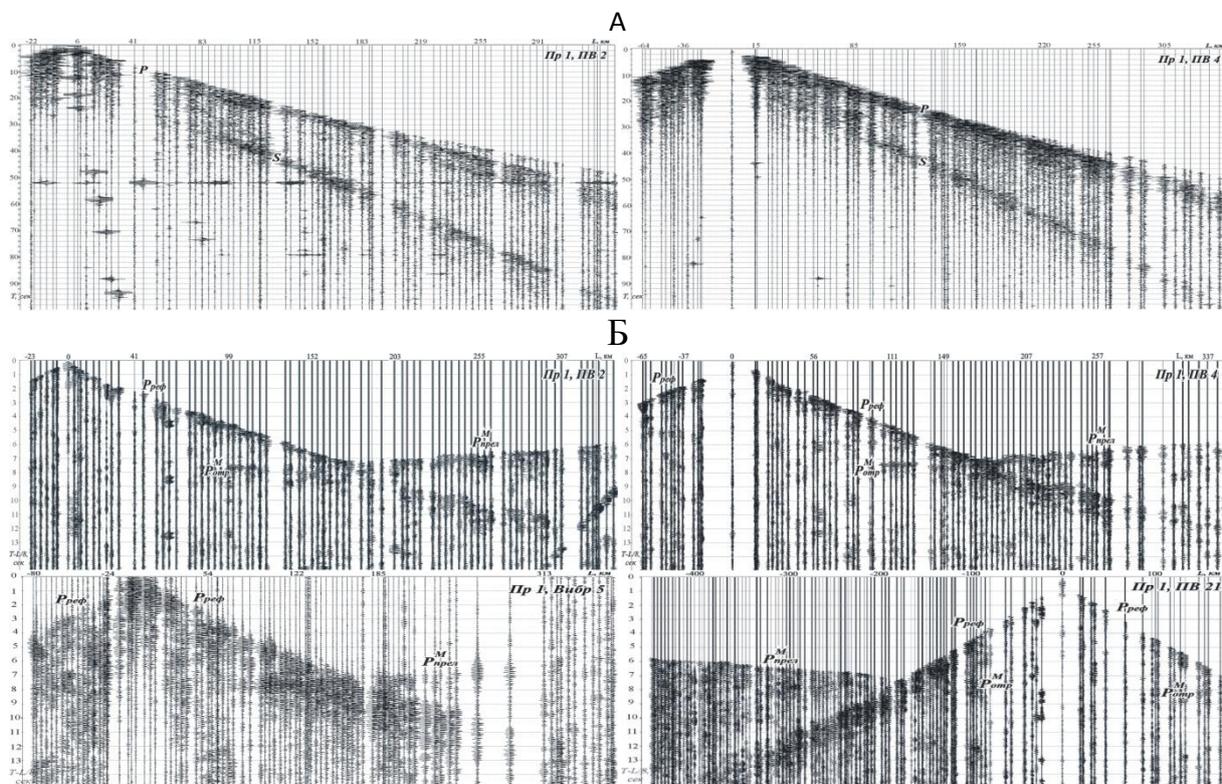


Рис. 2. Примеры обзорных сейсмических записей (А) и редуцированных годографов (Б) от взрывов и вибраторов, полученные при полевых работах на профиле 1-СБ, Восточный участок (Забайкальский этап) в 2014 г.

Интерпретация данных P -и S -волн выполнялась традиционными в ГСЗ способами [1, 2]. По данным рефрагированных P - и S -волн строились томографические разрезы земной коры; по данным преломленных и отраженных продольных и поперечных волн от границы M - определялись средние (эффективные) скорости P - и S -волн в земной коре, положение поверхности Мохоровичича и распределение воль нее значений скоростей упругих волн. Глубинный сейсмический разрез по данным продольных волн на исследуемом профиле представлен на рис. 3.

К главным особенностям глубинного сейсмического разреза на Восточном участке профиля 1-СБ следует отнести столообразный уровень залегания поверхности Мохоровичича (на глубинах ~ 40 км) с высокими граничными скоростями в 8.3-8.5 км/с и чрезвычайно неоднородную верхнюю часть земной коры с высокоскоростными блоками (в 6.3-6.5 км/с).

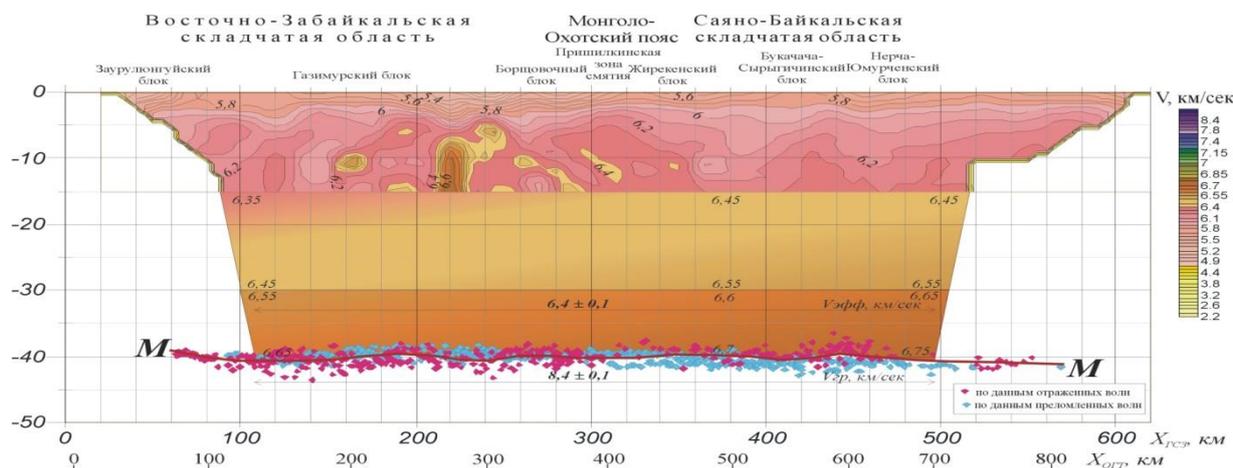


Рис. 3. Глубинный сейсмический разрез по профилю 1-СБ, Восточный участок, Забайкальский этап

Эффективная скорость распространения сейсмических волн в земной коре составляет 6.40 ± 0.1 км/с. Значения пластовых скоростей в средней и нижней частях земной коры составляют соответственно $6.4 \div 6.5$ и $6.6 \div 6.7$ км/с.

По данным S -волн на исследуемом профиле получены дополнительные сведения о глубинном строении земной коры и верхней мантии. По соотношению скоростей P - и S -волн в верхней коре профиля выделяются значительные участки пониженных значений отношений V_p/V_s (в 1.60-1.70) и пониженных значений коэффициента Пуассона (менее 0.25), перспективные на размещение рудных полезных ископаемых. Интегральные значения скоростей S -волн во всей толще земной коры на профиле 1-СБ составляют 3.70-3.75 км/с, а отношения скоростей P - и S -волн – 1.71-1.73. Граничные скорости S -волн по границе M для центральной части профиля составляют 4.85-4.90 км/с, а отношение скоростей P - и S -волн – 1.70-1.73.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Крылов С.В., Мишенькин Б.П., Мишенькина З.Р., Петрик Г.В., Сергеев В.Н., Шелудько И.Ф., Тен Е.Н., Кульчинский Ю.В., Мандельбаум М.М., Селезнев В.С., Соловьев В.М., Суворов В.Д. Детальные сейсмические исследования литосферы на P - и S - волнах. - Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма, 1993. - 199 с.
2. Мишенькин Б.П., Мишенькина З.Р., Петрик Г.В., Шелудько И.Ф., Мандельбаум М.М., Селезнев В.С., Соловьев В.М. Изучение земной коры и верхней мантии в Байкальской рифтовой зоне методом глубинного сейсмического зондирования // Физика Земли. – 1999. - №7-8. - С. 74-93.
3. Эринчек Ю.М., Липилин А.В., Сержантов Р.Б., Кашубин С.Н., Мильштейн Е.Д. Государственная сеть опорных геолого-геофизических профилей, параметрических и сверхглубоких скважин // Сб. докладов междунар. науч. конф., посвященной 100-летию академика Н.Н. Пузырева. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. - С. 282-288.

© В. М. Соловьев, В. С. Селезнев, А. С. Сальников,
А. В. Лисейкин, И. Е. Романенко, С. А. Елагин, А. Е. Шенмайер, 2016