3. Ковалевский В.В., Григорюк А.П. Повышение эффективности направленного приема сигналов при вибросейсмическом мониторинге // Интерэкспо Гео-Сибирь, 2014, Т.4, №1, С.211-214

4. Григорюк А.П., Ковалевский В.В., Брагинская Л.П. Исследование поляризации сейсмических волн при вибросейсмическом мониторинге // Интерэкспо Гео-Сибирь, 2018. Т. 4. № 2. С. 10-16

Математическое моделирование волновых полей при вибросейсмическом исследовании Байкальского региона

В. В. Ковалевский, А. Г. Фатьянов, Д. А. Караваев, А. В. Терехов
Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН
Email: kovalevsky@sscc.ru
DOI: 10.24411/9999-017A-2019-10262

В результате проведения вибросейсмических работ группами независимых исследователей получены разные результаты строения коры Земли для Байкальского региона. Речь идет о наличии слоя с пониженной скоростью (примерно на глубине 32–35 км.). Известно, что низкоскоростная зона свидетельствует о изменении пластичности пород и имеет решающее значение для тектоники плит. Таким образом, наличие или отсутствие этой зоны (зоны пониженной скорости) имеет фундаментальное значение в отношении динамики литосферы. В связи с этим становится все более актуальной задача дальнейшей верификации скоростных моделей земной коры и, в частности, модели для Байкальского региона. В настоящее время построено несколько скоростных моделей земной коры юго-западной части Байкальской рифтовой зоны на основе данных глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ) и анализа вступлений P–волн землетрясений методом приемной функции [1–2].

При математическом моделировании полных волновых полей для скоростной модели земной коры [1] применялся модифицированный аналитический метод для плоскослоистых 3D моделей сред. Метод позволяет проводить расчеты на сверхдальние расстояния на профилях большой протяженности. Математическое моделирование волнового поля осуществлено для модели с пятью плоскими слоями в земной коре на упругом полупространстве, моделирующем верхнюю мантию. Рассматривались варианты модели с наличием и отсутствием низкоскоростного слоя. Для численного расчета полного волнового поля для модели [2] были усовершенствованы разностный и спектрально-разностный параллельные алгоритмы. В результате моделирования выяснилось, что кратные волны сравнимы по интенсивности с однократными волнами в глубинных слоях земной коры. Аналитическое и численное моделирование позволило объяснить физику этого явления. Аналогичные явления (даже большая интенсивность кратных волн по сравнению с однократными волнами) наблюдаются для водных волн [3].

Список литературы

1. Nielsen C., Thybo H. (2009). Lower crustal intrusions beneath the southern Baikal Rift Zone: Evidence from full-waveform modelling of wide-angle seismic data. Tectonophysics. – 2009. 470. – С. 298-318.

2. Mordvinova V. V. and Artemyev A. A. (2010). The three-dimensional shear velocity structure of lithosphere in the southern Baikal rift system and its surroundings. Russian Geology and Geophysics, Vol. 51, Issue 6, June 2010, Pp. 694-707.

3. V. Yu. Burmin and A. G. Fat'yanov Analytical Modeling of Wave Fields at Extremely Long Distances and Experimental Research of Water Waves. //Izvestiya, Physics of the Solid Earth, 2009, Vol. 45, No. 4, pp. 313–325.

Использование четырехмерных сверточных нейронных сетей для автоматизации построения моделей местности

А. А. Колесников[1], П. М. Кикин[2]
[1]Сибирский государственный университет геосистем и технологий
[2]Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Email: alexeykw@yandex.ru
DOI: 10.24411/9999-017A-2019-10263

Сейчас практически все виды пространственных данные требуется представлять в трехмерном виде, но затраты на создание трехмерных моделей всей окружающей местности все еще очень велики и поэтому имеющиеся варианты либо низкой точности (данные радарной спутниковой съемки, схемы городов), либо на малые участки территории (модели, полученные с БПЛА фотограмметрическими методами, данные лазерного сканирования, отдельные здания и помещения). В последнем случае