

**ОЦЕНКА ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТИ КАТАЛОГОВ
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ ФИЦЕГС РАН НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО
ВОСТОКА РОССИИ ЗА 2003-2015 ГГ.**

М.А. Васильева

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
г. Биробиджан

Выполнена оценка представительности сейсмических каталогов в Приамурье и Охотоморском регионах за период 2003–2015 гг. по сводным данным ФИЦ ЕГС РАН (г. Обнинск). По полученным данным детализировали существующие оценки представительности сейсмических данных в регионах. Выполнена статистическая оценка точности определения глубины гипоцентров в трех глубинных диапазонах: 0–20, 20–50 и более 50 км в с разделением по годам.

Ключевые слова: представительность, землетрясения, магнитуда.

**THE EVALUATION OF REPRESENTATIVENESS OF CATALOGS
EARTHQUAKES OF FIC EGS RAS IN THE SOUTHER FAR EAST OF
RUSSIA FROM THE PERIOD 2003–2015**

M.A. Vasilyeva

Institute for Complex Analysis of Regional Problems FEB RAS,
Birobidzhan

The evaluation of representativeness of seismic catalogs in the Amur and Okhotsk regions using the summary data of FIC EGS RAS (Obninsk) from the period 2003–2015 are carried out. According to the data the evaluation of Representativeness of seismic data in the region was received. Statistical evaluation accuracy of determining the of hypocenters depth in three depth ranges is performed: 0-20, 20-50 and more than 50 km in with a division by years.

Keywords: representativeness, earthquakes, magnitude.

В основе подхода (Петрищевский, Васильева, 2017) к оценке представительности сейсмических каталогов лежит положение о степенной форме распределения землетрясений по энергиям. При этом график повторяемости Гуттенберга-Рихтера в заданной области пространства имеет линейный вид в логарифмических координатах. Поиск представительного класса в статистическом отношении сводится к решению задачи о соответствии наблюдаемого распределения землетрясений по энергиям степенному распределению. В такой постановке задача впервые была сформулирована и решена В.Ф. Писаренко и М.А. Садовским (Писаренко, 1989; Садовский, Писаренко, 1991). В соответствии с этим подходом, В.Б. Смирнов разработал программу для оценки представительности каталогов землетрясений (Смирнов, 1997, 2009).

Мы использовали программу В.Б. Смирнова (Смирнов, 1997) на основе гистограмм распределения землетрясений по магнитуде внутри скользящего пространственного окна, размер которого в нашем случае составляет 100×100 км. При расчетах мы использовали 50% перекрытие окон. Задача состояла в отыскании минимального значения магнитуды, при котором график повторяемости землетрясений внутри ячейки был бы линейным с заданной точностью.

По данным, приводимым в сводных каталогах ФИЦ ЕГС РАН, были подсчитаны среднеквадратические погрешности определения глубин гипоцентров, для которых погрешность определения ($\pm\delta h$) не превышала 50% их глубины (табл.). Эти оценки получены в результате анализа 4430 землетрясений в Приамурье и 6100 – в Охотоморском регионе за 2003-2015 гг.

Таблица

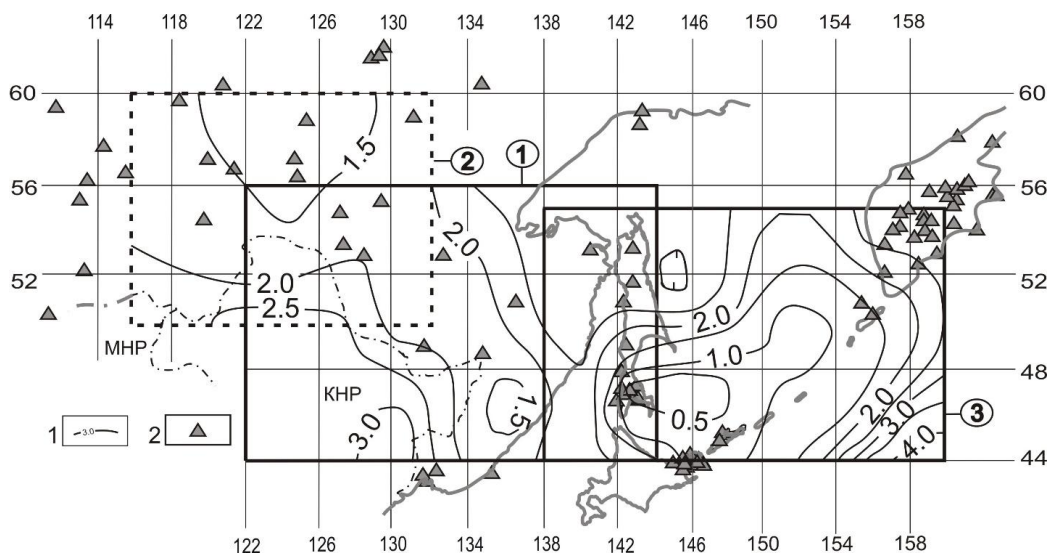
Среднеквадратические погрешности определения глубин гипоцентров землетрясений на юге Дальнего Востока России

Слой \ Район	Приамурье	Охотоморский
Верхнекоровый слой	$\pm 2,1$ км	$\pm 2,8$ км
Нижнекоровый слой	$\pm 4,1$ км	$\pm 7,8$ км
Верхняя мантия	$\pm 8,6$ км	$\pm 14,9$ км

Представительность магнитуд землетрясений, как и ожидалось, зависит от плотности сети сейсмических станций. В Приамурье (рис.) область минимальных представительных магнитуд ($M=2,4-2,5$) регистрируется в центральной части региона, в которой располагается большее количество сейсмических станций. И, наоборот, представительные магнитуды повышаются до $M=3,0$ на границах с Китаем и Монголией, т.е. на границах территорий исследований ФИЦ ЕГС РАН, ответственной за сейсмический мониторинг.

В восточных районах Приамурской модели (рис.) повышение уровня представительных магнитуд до $M=3,0$ имеет место в Нижнем Приамурье и на севере о. Сахалин, а на юге острова, где густота сейсмических станций более плотная – представительность магнитуд понижена до уровня $M=2,5$.

Полученные нами данные принципиально совпадают с оценками Б.В. Левина с коллегами (Левин, Ким Чун Ун, Нагорных, 2008), согласно которым представительность сейсмических каталогов в южных районах Дальнего Востока ухудшается с севера на юг и с запада на восток. По нашим данным, минимальная представительная магнитуда ниже, на большей части Приамурского региона нижний порог представительности магнитуд составляет $M<2,5$. Наши данные основываются на существенно большем числе сейсмических станций и дают возможность исследовать распределения магнитуд землетрясений в 3D-пространстве.



Обозначения: 1 – изолинии представительных магнитуд; 2 – сейсмические станции.
 Обозначения районов: 1 – Среднее Приамурье; 2 – Верхнее Приамурье; 3 – Охотоморский.

Рис. 1. Представительность магнитуд землетрясений в Приамурье, Приморье и Охотомоском районах

В южных районах Охотоморского региона связь представительности магнитуд землетрясений с расположением и густотой сети сейсмических станций менее отчетлива, минимальные представительные магнитуды ($M < 1,5$) соответствуют районам с плотной сетью сейсмических станций на юге о. Сахалин и на южных Курилах. Тихоокеанская часть Охотоморского региона, на территории которой отсутствуют сейсмические станции, характеризуется резким увеличением ($M > 3,5$) минимальных представительных магнитуд.

Список литературы:

Левин Б.В., Ким Чун Ун, Нагорных Т.В. Сейсмичность Приморья и Приамурья в 1888–2008 гг. // Вестник ДВО РАН. 2008. № 6. С. 16-22.

Петрищевский А.М., Васильева М.А. Нетрадиционные способы оценки реологических состояний тектонических сред в земной коре и верхней мантии западно-тихоокеанских континентальных окраин // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2017. № 4. С. 39-55.

Писаренко В.Ф. О законе повторяемости землетрясений // Дискретные свойства геофизической среды. М.: Наука, 1989. С. 47-60.

Последние землетрясения по данным Службы Срочных Донесений // Единая геофизическая служба РАН. URL: www.ceme.gsras.ru (дата обращения: 10.02.2018).

Садовский М.А., Писаренко В.Ф. Сейсмический процесс в блоковой среде. М.: Наука, 1991. 96 с.

Смирнов В.Б. Опыт оценки представительности данных каталогов землетрясений // Вулканология и сейсмология. 1997. № 4. С. 93-105.

Смирнов В.Б. Прогностические аномалии сейсмического режима. I. Методические основы подготовки исходных данных // Геофизические исследования. 2009. Т. 10, № 2. С. 7-22.