

УДК: 550.344.034 (479.21)

А. М. АВETИСЯН, К. А. ЗАКАРЯН

ОТВЕТ НА КРИТИЧЕСКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ СААКЯНА А. А. К СТАТЬЕ «КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЛЕСЕЙСМИЧЕСКИХ Р-ВОЛН ПО ЗАПИСЯМ СЕЙСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ АРМЯНСКОЙ ССР»

В рецензируемой статье [1] сделана попытка сопоставления невязок времен пробега телесеismicческих продольных волн в области Армянского нагорья, полученных разными методами, и оценка точности—Р-волн, но отнюдь не «механическое соединение», как об этом пишет Саакян А. А.

Поражает вольность Саакяна А. А., с которой он старается обвинить авторов [1] в «поверхности и тривиальности суждений», в то время когда его научные представления требуют серьезных корректив.

Саакян А. А. в [2] отмечает, что «кривые распределения невязок практически не отличаются друг от друга, в то время как параметры кривых распределения невязок должны варьировать в широких пределах».

Объясняем, что схожесть кривых распределения невязок обусловлена тем фактом, что сейсмическая база размером в 2° с телесеismicческих расстояний рассматривается как некая точка, следовательно, параметры сейсмических волн будут мало отличаться друг от друга.

В [2] подчеркивается, что «по приведенным в таблице положительным значениям станционных поправок авторы сразу, без учета различий в мощности земной коры, делают вывод о низкоскоростном характере Р-волн. Скорее всего существование положительных поправок объясняется различием в толщине земной коры в модели по Джеффрису и под с/станциями; это различие составляет 7—20 км. Отсюда и следует, что станционные поправки за счет различий в мощности земной коры к годографу Д—Б должны быть положительны, и без их учета никаких выводов о скоростных аномалиях верхней мантии сделать нельзя».

На итоговом рис. 2 представлены изолинии скоростных отклонений Р-волн, выраженных в процентах и проведенных для глубины 150 км.

Объясняем, что согласно методике вычисления невязок Р-волн, использованных для картирования скоростных аномалий в верхней мантии, указывается (стр. 14 [1]), что сглаженные значения непрерывной функции $\delta t(x, y)$ приписываются *середине* слоя на глубине h , так что 150 км с учетом мощности коры ~ 50 км под данными станциями и есть середина слоя, а не мощность слоя, как это понимает Саакян А. А. [2]. Невязки Р-волн, исправленные за эффект мощности и скоростного разреза коры, сведенные к подошве коры, накапливаются в слое 50—250 км [3]. Таким образом, невязки Р-волн, приведенные в таблице [1], после введения поправок за кору, оказались именно теми, которые использовались в дальнейшем для картирования аномалий. Исходя из этих соображений, есть полный смысл сопоставлять невязки Р-волн до и после картирования, поскольку они характеризуют одну и ту же среду. Логичность данного сопоставления достаточно хорошо обосновывается физически—низкоскоростной характер верхней мантии отображается в числовом поле невязок (до картирования) положительными значениями.

Непонятны возмущения Саакяна А. А. и по поводу количества станций. В приведенной схеме [1] не учтены данные станций «Мецамор», «Гарни», «Бавра» по усмотрению одного из авторов, но ведь основное распределение станций сохранено.

Саакян А. А. в [2] отмечает, что «могли бы авторы оперировать значениями отклонений скоростей, лежащих, в основном в пределах $\pm 1\%$. Дело в том, что поправки были рассчитаны по отношению к годографу Д—Б, причем бюллетенные значения координат гипоцентров тоже определялись по этому годографу, а скоростные аномалии рассмотрены по отношению к модели Херрина».

Объясняем, что невязки действительно рассчитывались с помощью модели Херрина и др. по формуле:

$$\Delta t_n = t_n - t_0 - dt/d\Delta(\Delta_n - \Delta_0), \quad (1)$$

где Δt_n —невязка Р-волны, t_n и t_0 —времена вступления Р-волны на n -ую и опорную станции, $dt/d\Delta$ —производная годографа (в данном случае годографа Херрина и др.) при среднем эпицентральной расстоянии между n -ой и опорной станциями, Δ_n и Δ_0 —соответственно эпицентральные расстояния до n -ой и опорной станций [3].

При определении невязок Δt_n ошибка определения параметров очага одновременно содержится во временах пробега в t_n и t_0 , и при вычислении разности этих величин она устраняется.

Отметим также, что представления Саакяна А. А. о производном годографа и годографе явно не корректны.

Объясняем, что в работе [1] используется не годограф, а производная годографа $dt/d\Delta$ (см. формулу 1).

Производная годографа $dt/d\Delta$ для телесеismicческих расстояний 30 — 90° , обращенная по методу Герглота-Вихерта в скоростной разрез Земли, соответствует глубинам

700—800—2900 км, а известные модели Земли—модели Херрина и др., Д—Б, Дзевонского Андерсена и др. значительно отличаются друг от друга до глубин 350—400 км, далее основные параметры моделей выравниваются, так что применение любой модели Земли приемлемо в данном случае.

Особое удивление вызывает замечание по поводу формулы, выражающей расстояние между двумя точками на поверхности Земли

$$l=2R \operatorname{arc} \sin z, \quad (2)$$

где l —расстояние в км, α —угол.

Как указывает автор [2], здесь R —лишний. Но неужели непонятно, что с утратой R возникает несоответствие размерности правой и левой частей?

Саакян А. А. отмечает, что «эта ошибка повторяется и в другой работе одного из авторов [4], свидетельствующая о том, что это не только опечатка, но и формулой никогда не пользовались». Но ведь именно в этой работе приведено практическое применение формулы и результаты расчетов. Странным является замечание, где Саакян А. А. определяет гипоцентр четырьмя параметрами (φ , λ , h , T_0). Из определения [5, стр. 114] следует, что гипоцентр—некая точка в недрах Земли, и очевидно, в трехмерном пространстве она определяется 3-я параметрами (φ , λ , h) или каким-либо другим эквивалентным набором, так что Саакян А. А. явно путает параметры очага (φ , λ , h , T_0) с понятием «гипоцентр» (φ , λ , h).

ЛИТЕРАТУРА

1. Баграмян А. Х., Аветисян А. М., Мкртчян М. Б., Закарян К. А. Кинематические особенности телсейсмических Р-волн по записям с/станций АрмССР.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1986, т. 39, № 5, с. 11—17.
2. Саакян А. А. О статье «Кинематические особенности телсейсмических Р-волн по записям с/станций Армянской ССР».—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1987, т. 40, № 3, с. 70—72.
3. Баграмян А. Х., Закарян К. А. Горизонтальные скоростные неоднородности верхней мантии Кавказа.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1982, № 6, с. 65—73.
4. Аветисян А. М., Добровольский И. П., Огангян Н. В. Применение конкретных методов определения координат землетрясений на моделях.—Изв. АН АрмССР, Науки о Земле, 1984, № 4, с. 66—69.
5. Магницкий В. А. Внутреннее строение и физика Земли.—Недра, 1965.