

Об устойчивости моделирования скоростного разреза методом функции приемника

Гоев А.Г.¹, Косарев Г.Л.², Санина И.А.¹, Ризниченко О.Ю.¹

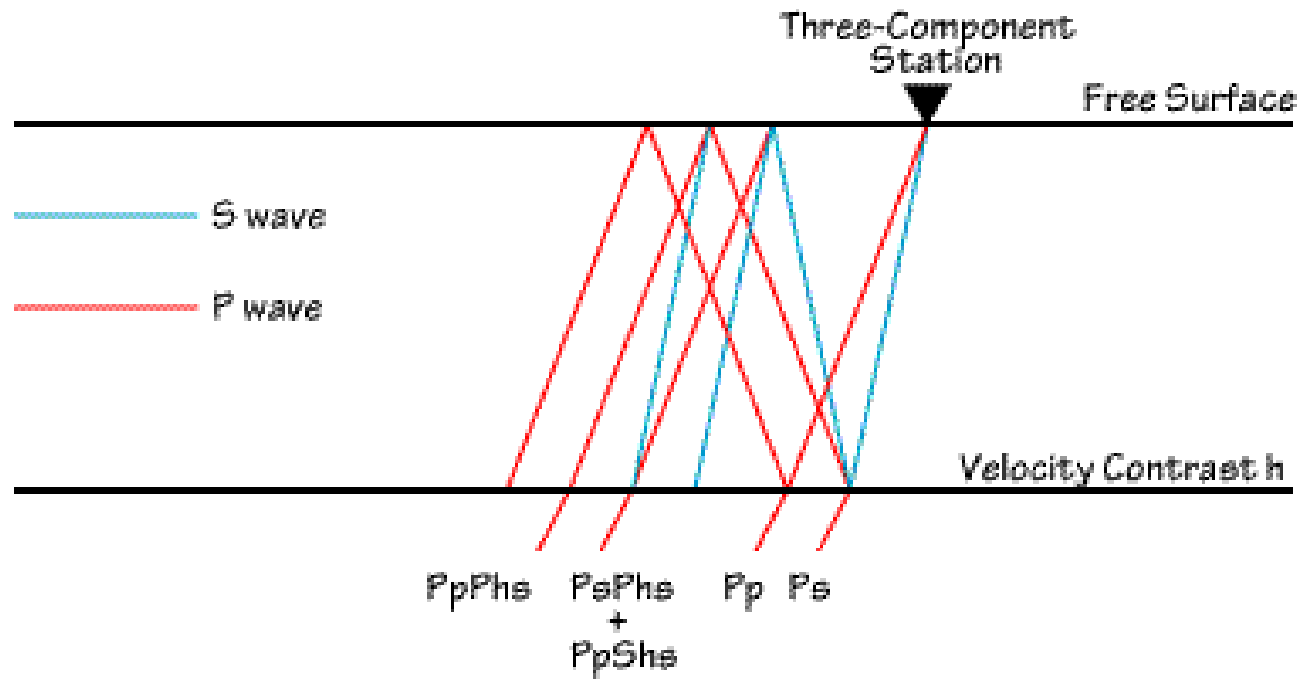
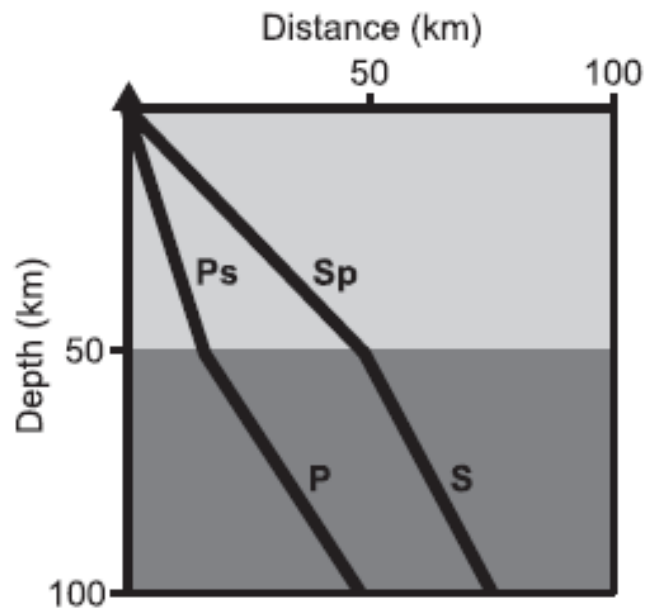
1) Институт Динамики Геосфер РАН, г. Москва

2) Институт Физики Земли РАН, г. Москва

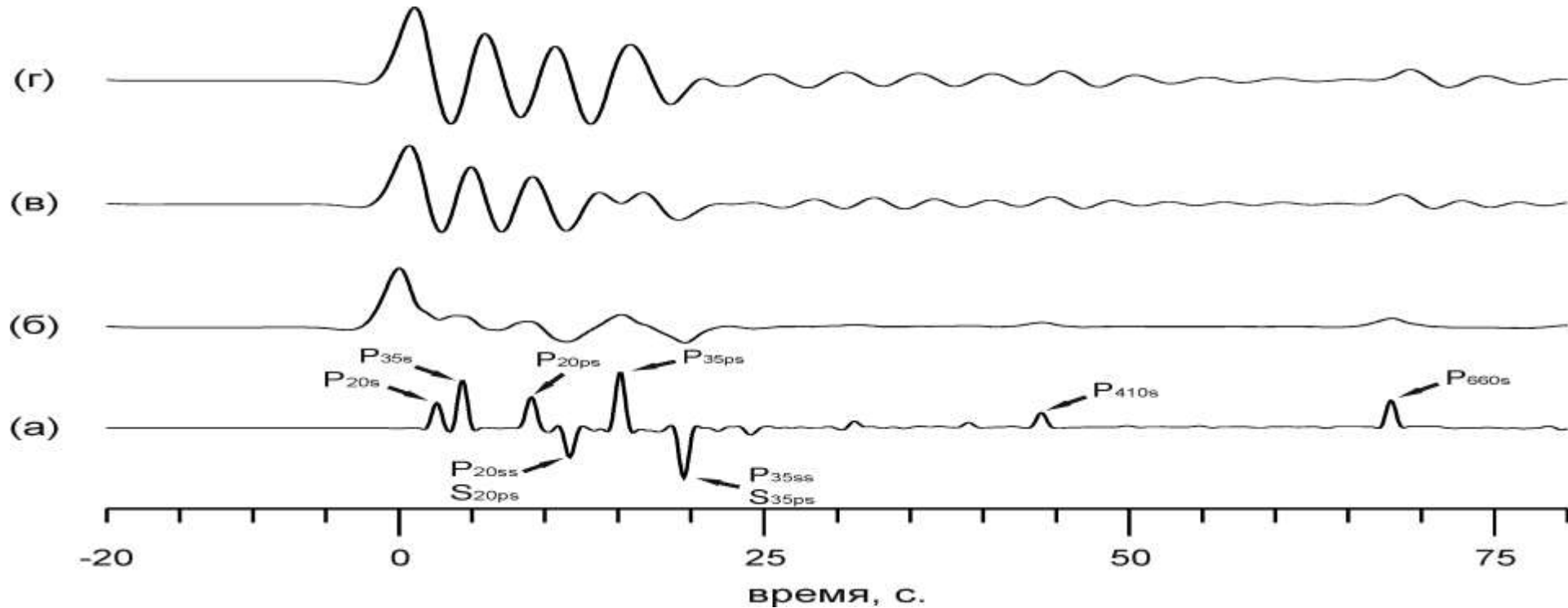
Постановка задачи

- Изучение глубинного скоростного строения региона со слаборазвитой сетью сейсмических станций (например, центральная часть Русской платформы)
- Метод функции приемника
- Влияние осадочного слоя и важность его отдельного изучения
- Возможность применения метода в регионах с мощным приповерхностным слоем

Метод функции приемника

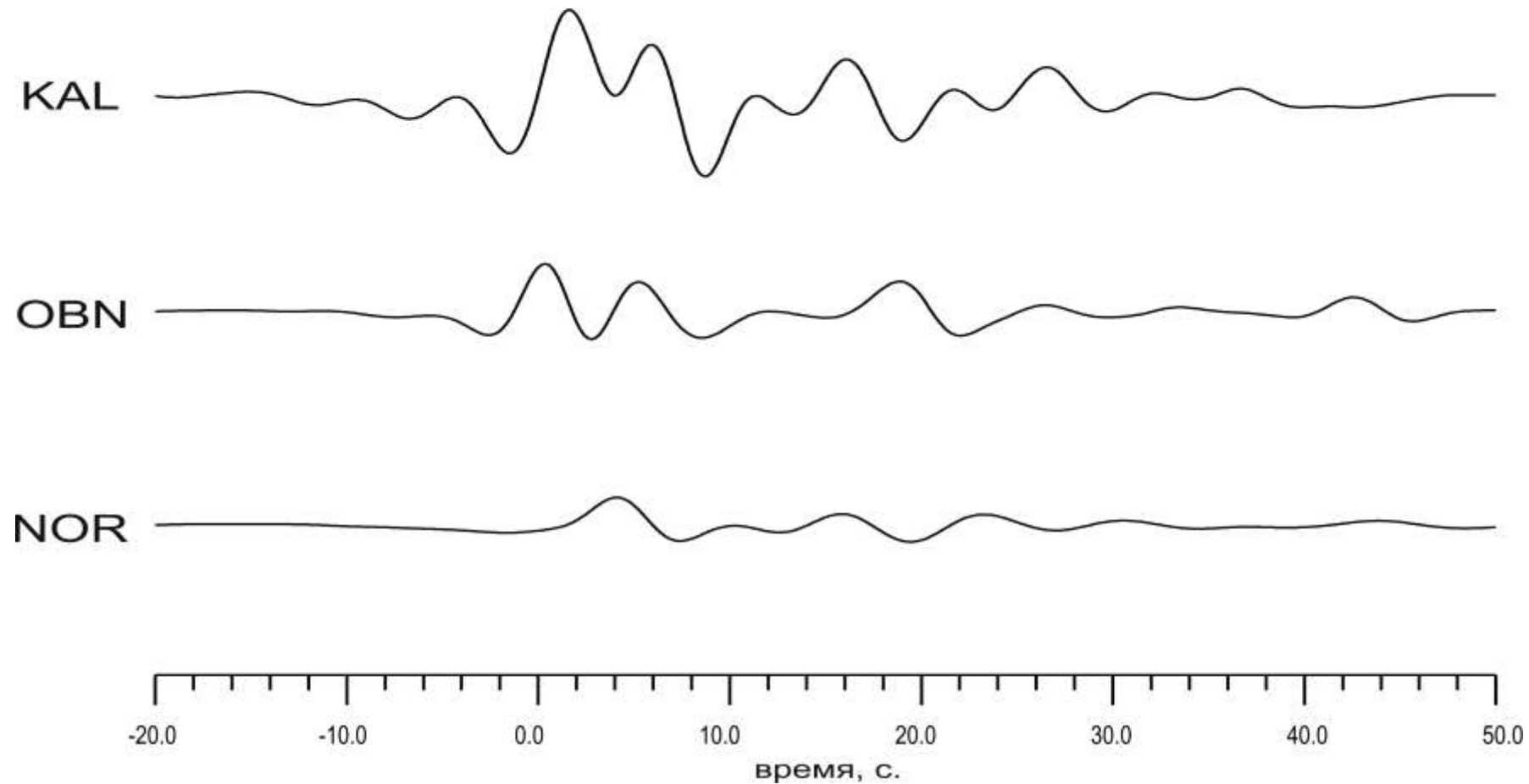


Синтетическое моделирование влияния осадочного слоя на наблюдаемую Р функцию приемника



(а) – модель IASP91; (б) – модель IASP91 с добавлением приповерхностного слоя мощностью 200 метров ($V_s = 0.5$ км/с; $\frac{V_p}{V_s} = 3$); (в) – модель IASP91 с добавлением верхнего слоя мощностью 500 метров ($V_s = 1$ км/с; $\frac{V_p}{V_s} = 3$); (г) – модель IASP91 с добавлением трехслойного осадочного слоя, первые 100 метров которого представляют собой обводненную породу ($V_s = 0.5$ км/с; $\frac{V_p}{V_s} = 3$), далее 500 метров глин ($V_s = 1$ км/с; $\frac{V_p}{V_s} = 3$) и известняковый слой мощностью 1000 метров ($V_s = 2$ км/с; $\frac{V_p}{V_s} = 2$).

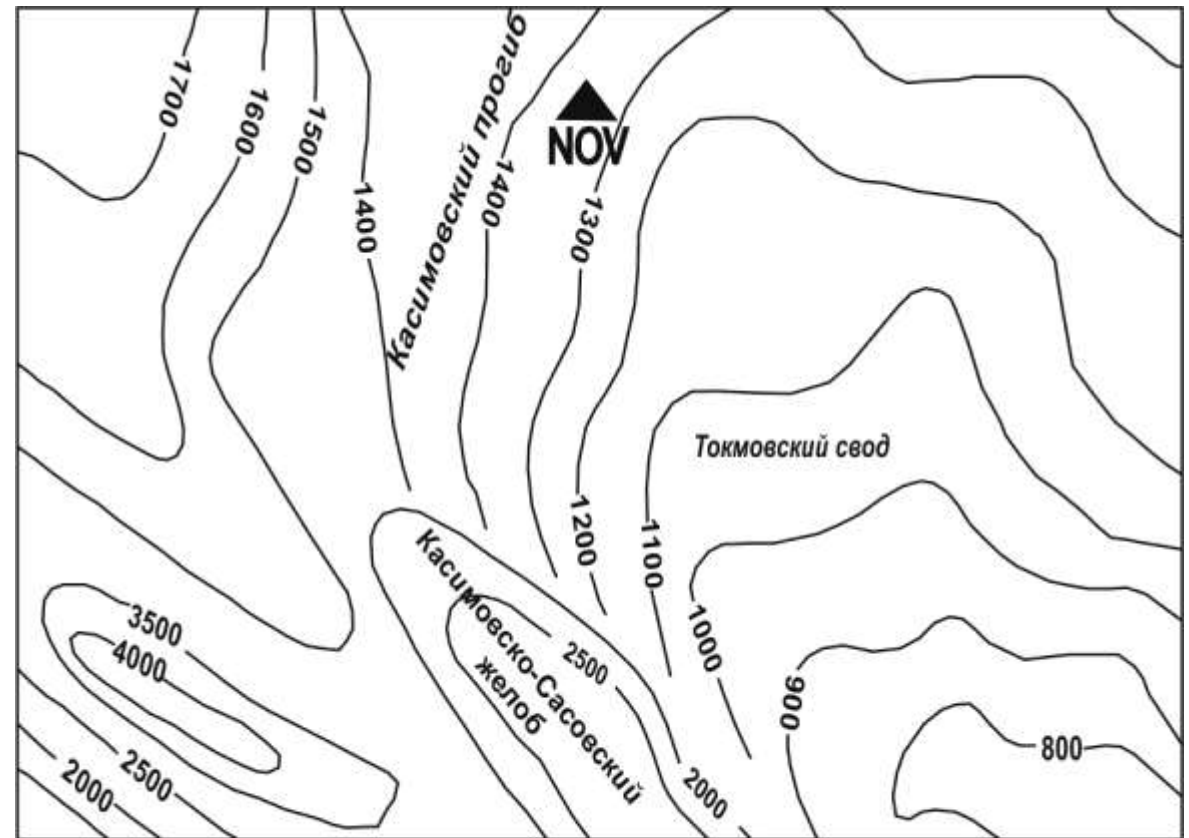
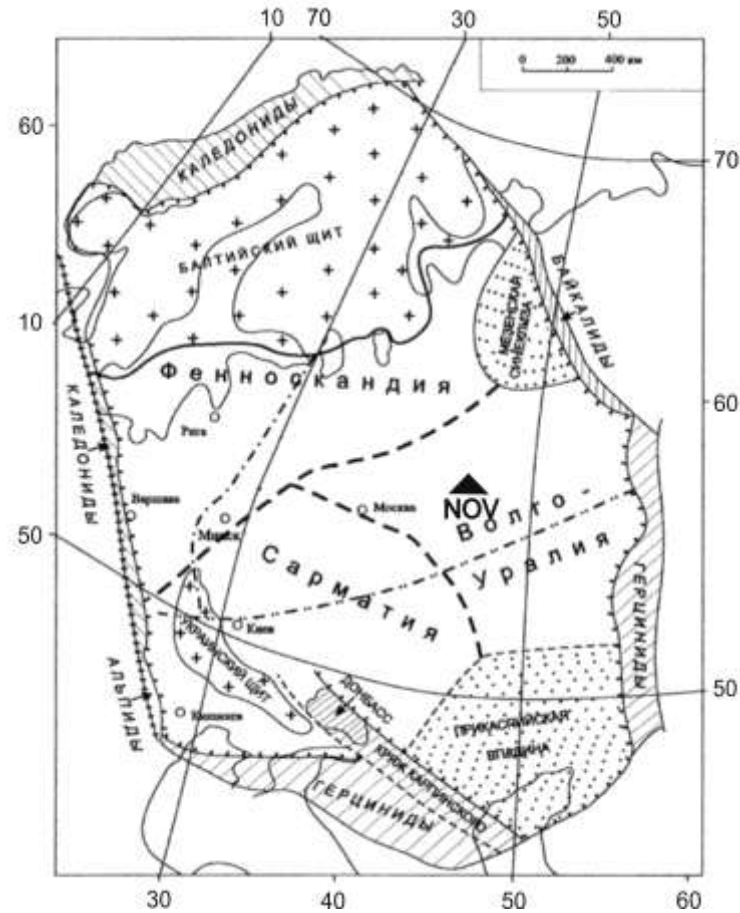
Влияние осадочного слоя на наблюдаемую Р функцию приемника



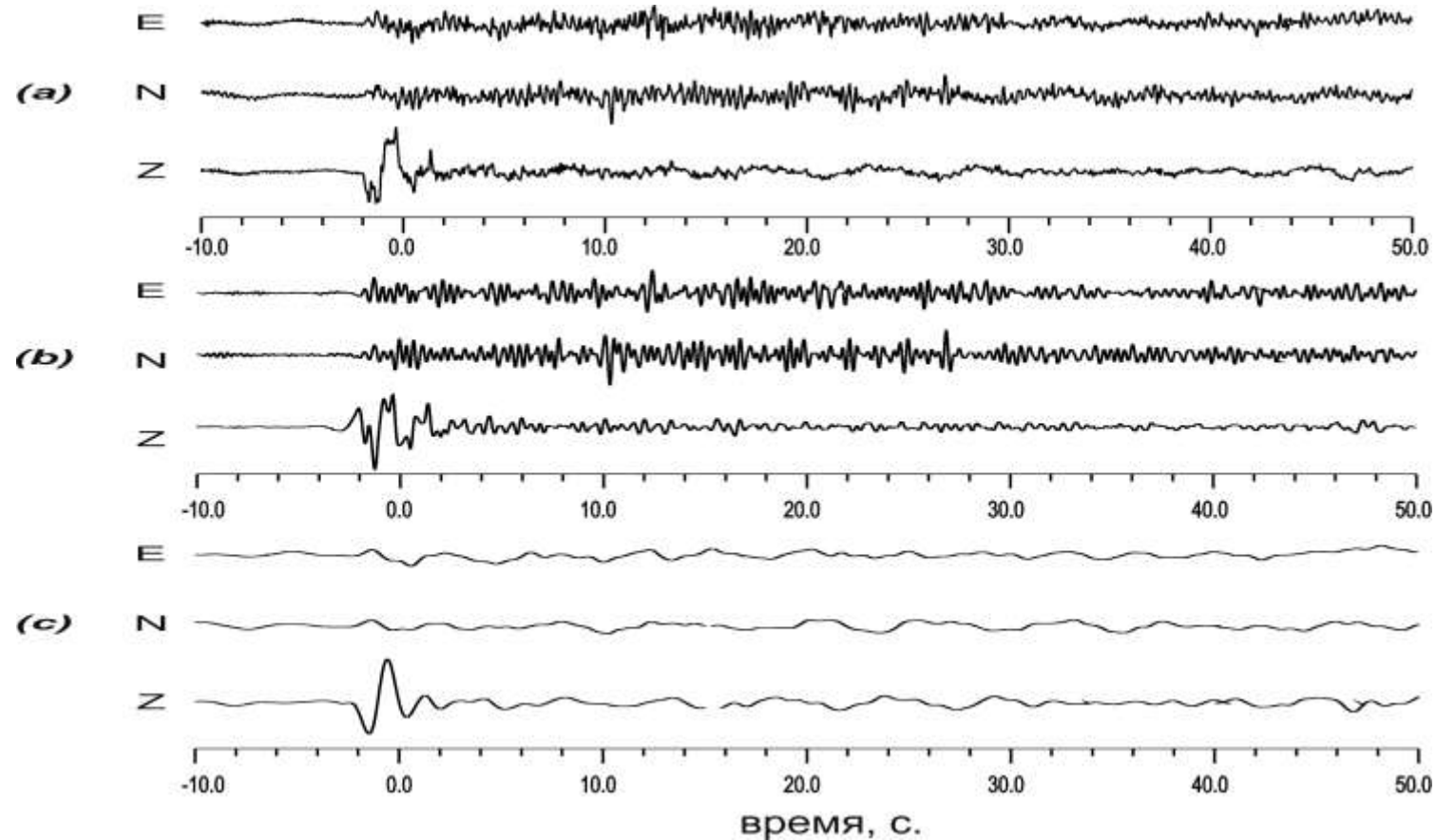
Предлагаемое решение

- Определить характерный частотный состав наблюдаемых записей для данной сейсмической станции
- С помощью фильтрации получить две группы функций приемника – короткопериодную и широкополосную
- По результатам моделирования короткопериодной группы данных получить скоростную модель до зоны Мохо, детально разобрав скоростную структуру осадков
- На базе этой модели инвертировать длиннопериодную функцию приемника и восстановить глубинную скоростную структуру

Расположении сейсмической станции NOV

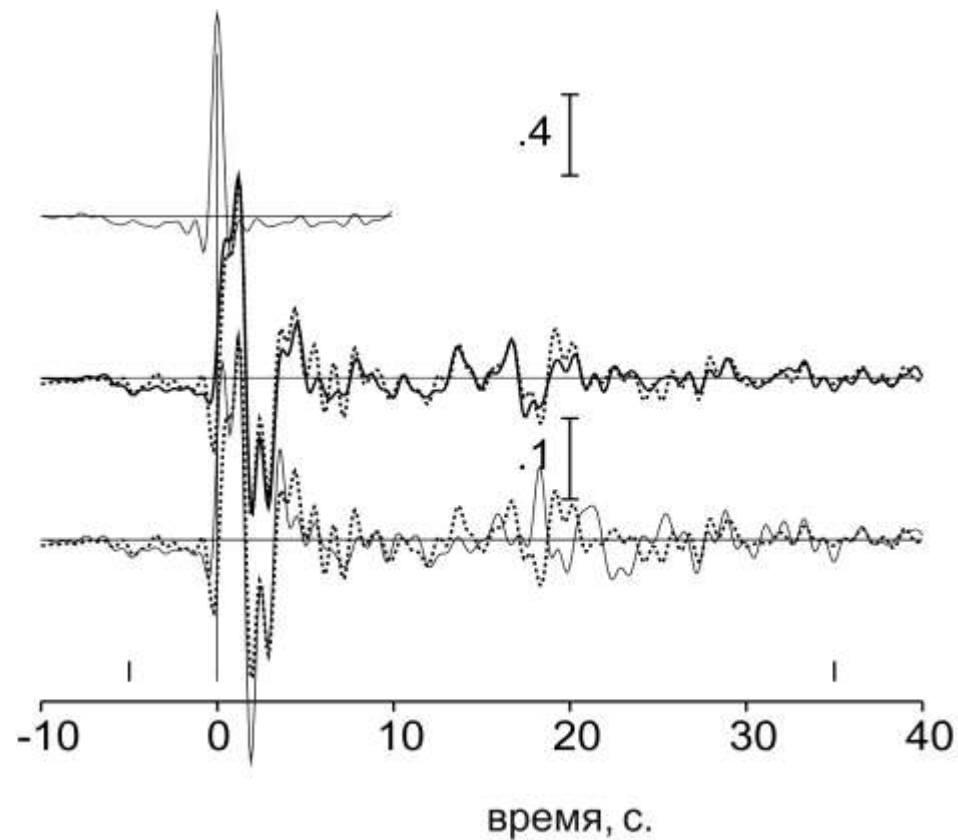
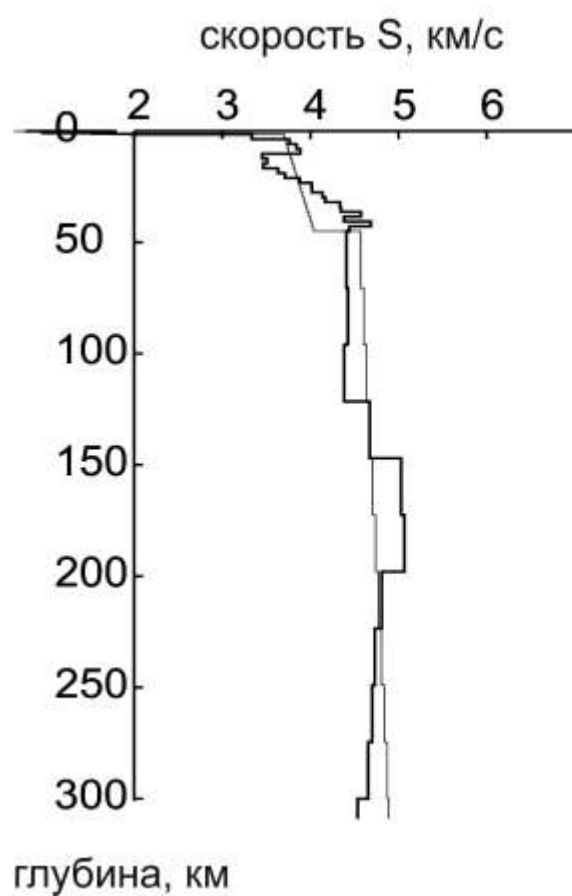


Пример разделения записи по частотному составу

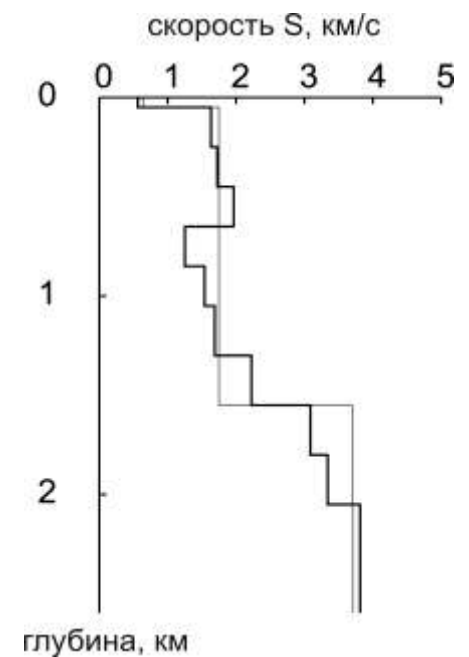
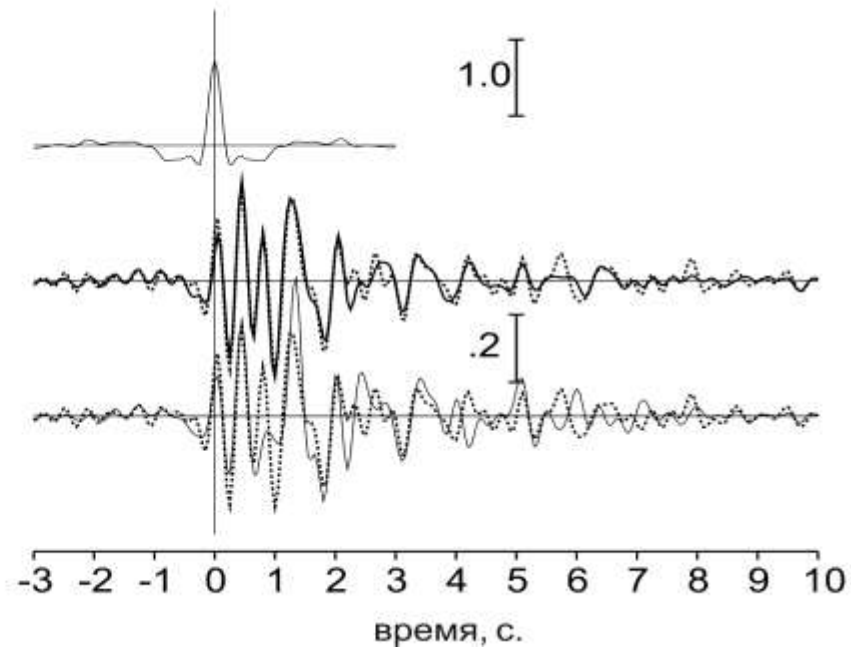
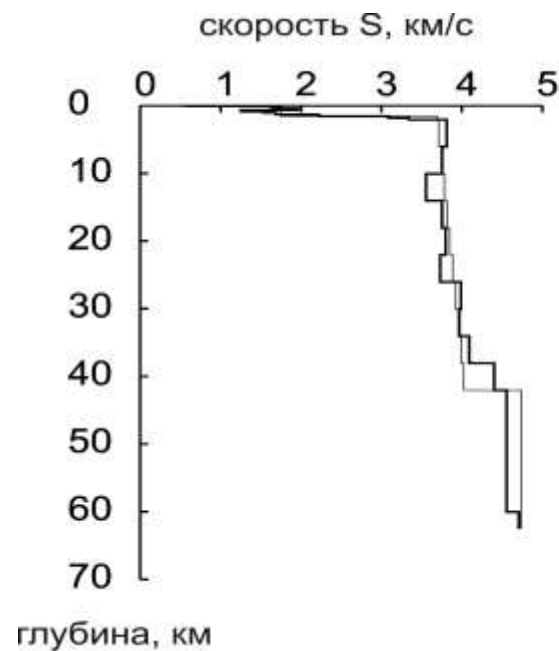


Трехкомпонентная сейсмическая запись землетрясения, произошедшего в Японском море 02 сентября 2013 г. в 02-51-13.0 $M_b = 5.6$ (a) и результаты применения к ней короткопериодного (b) и широкополосного (c) фильтров.

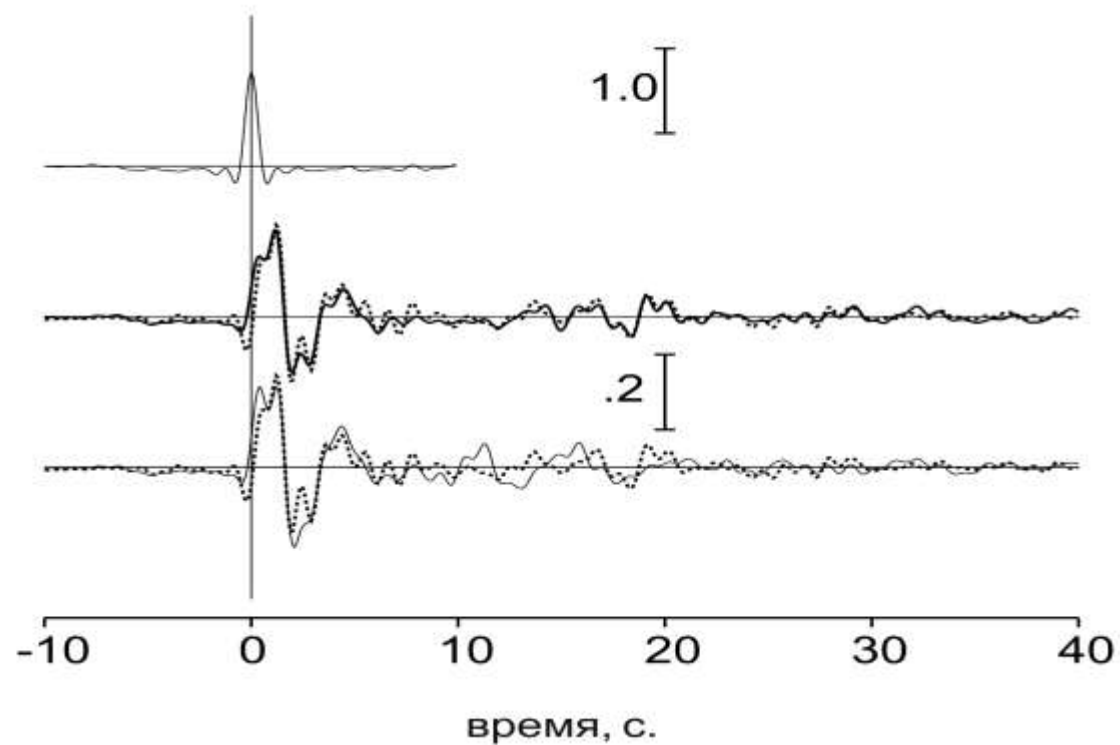
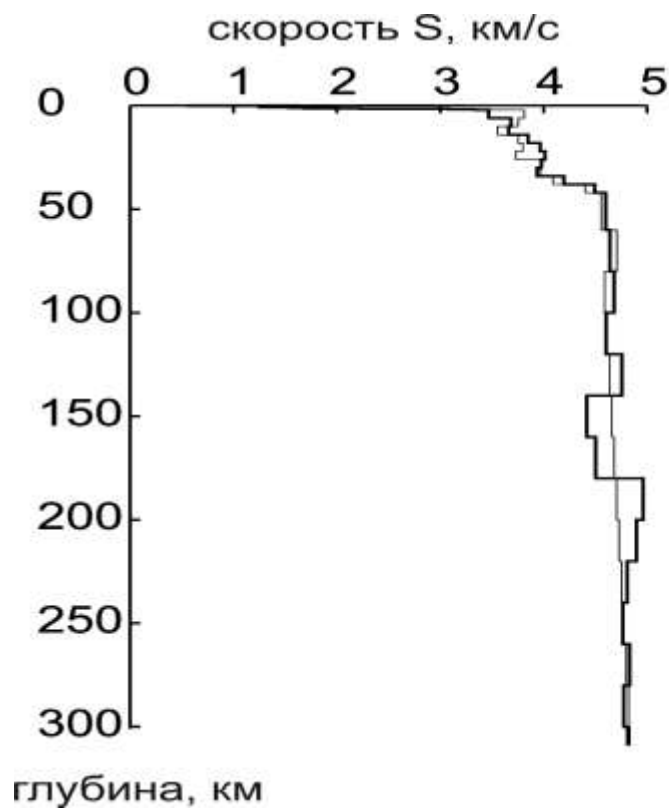
Пример решения обратной задачи в отсутствии детальных сведений о структуре осадков



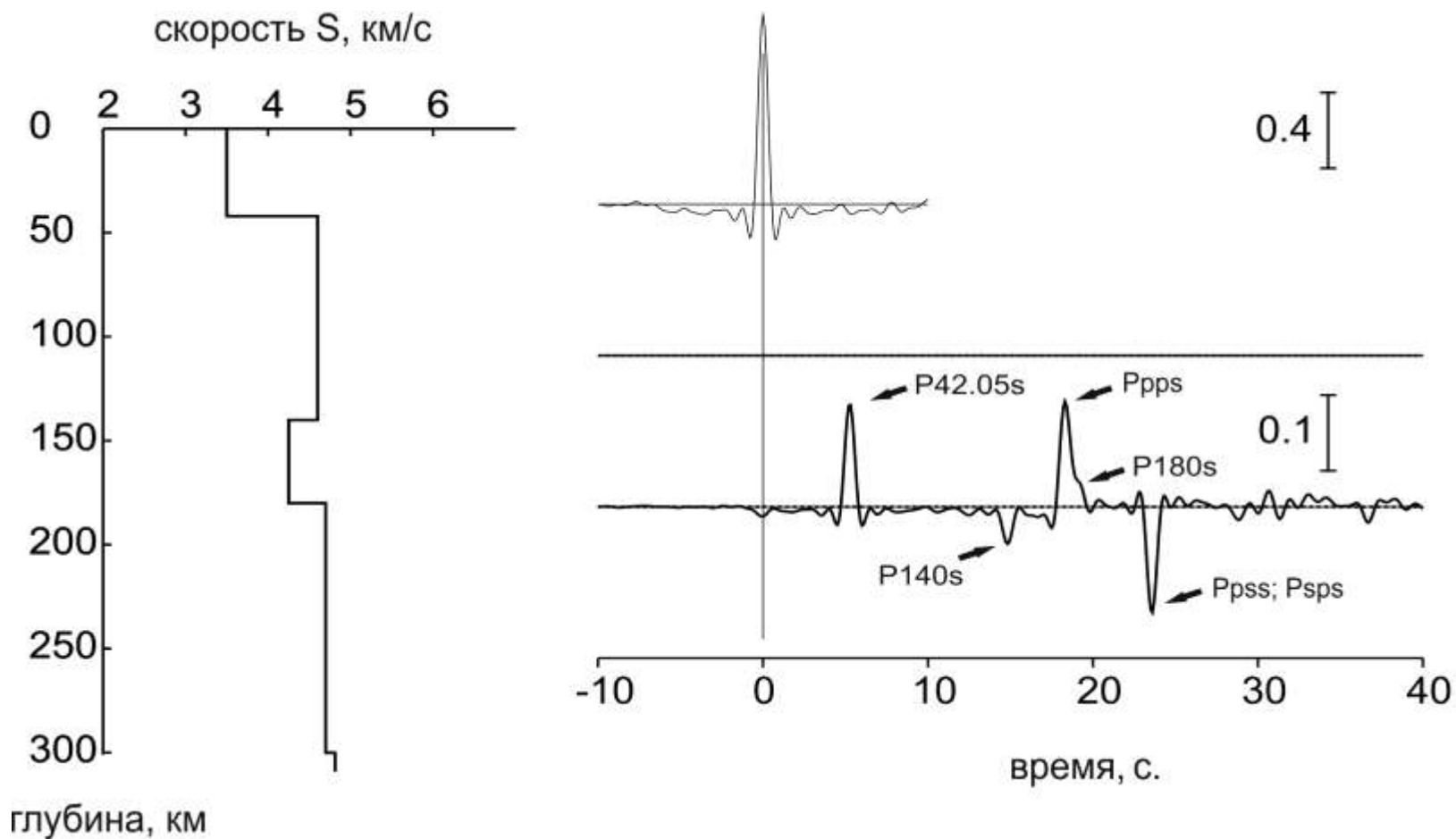
Применение разделения функций приемника по частотному составу к экспериментальным данным



Применение разделения функций приемника по частотному составу к экспериментальным данным



О возможности выделения слоя пониженной скорости верхней мантии



Выводы

- Приповерхностный низкоскоростной (осадочный) слой радикально искажает функцию приемника
- При определенных его параметрах, может быть зашумлена обменная волна от верхней границы зоны фазовых переходов (410 км.)
- Формирование двух комплектов функций приемника с раздельным и поэтапным моделированием позволяет повысить качество и устойчивость решения
- В случае корректного моделирования возможно обнаружить слой пониженной скорости в верхней мантии по данным только Р функции приемника

Благодарю за внимание!