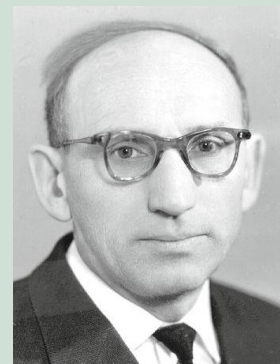


к 115-летию
академика АН СССР и РАН
А.А. Трофимука

Всероссийская научная конференция АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ, ГЕОХИМИИ И ГЕОФИЗИКИ НЕФТИ И ГАЗА



и 105-летию
заслуженного деятеля науки РСФСР
В.С. Вышемирского

Оценка эффективности алгоритма кросс-корреляции по общей средней точке при повышении латерального разрешения метода MASW

В. В. Мальцев¹, А. В. Яблоков^{1,2}

¹Новосибирский государственный университет, Новосибирск

²Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск

Работа выполнена при поддержке проекта ФНИ № FWZZ-2026-0052.

Латеральное разрешение метода MASW определяется параметрами системы наблюдения и прежде всего шагом по пунктам возбуждения (ПВ).

Уменьшение шага по ПВ увеличивает разрешенность модели, но увеличивает экономические затраты на полевые работы.

Увеличение шага по ПВ приводит к ухудшению качества восстановления скоростных моделей и искажению геометрии локальных неоднородностей.

Особенно критично выделение локальных неоднородностей в случае инженерных исследований в зоне ММГ, где использование недоразрешенных моделей ММГ при планировании может привести к катастрофам в будущем.

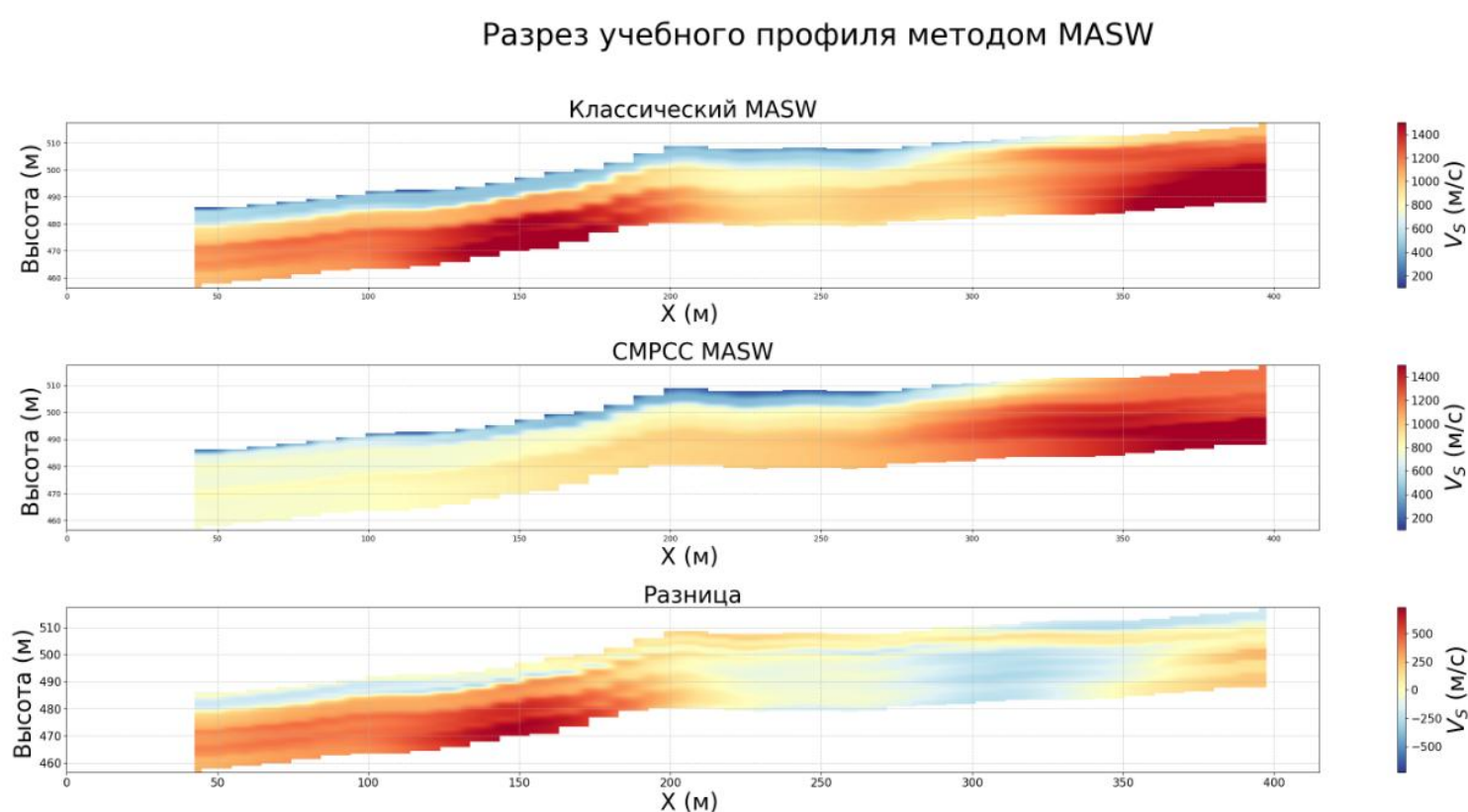
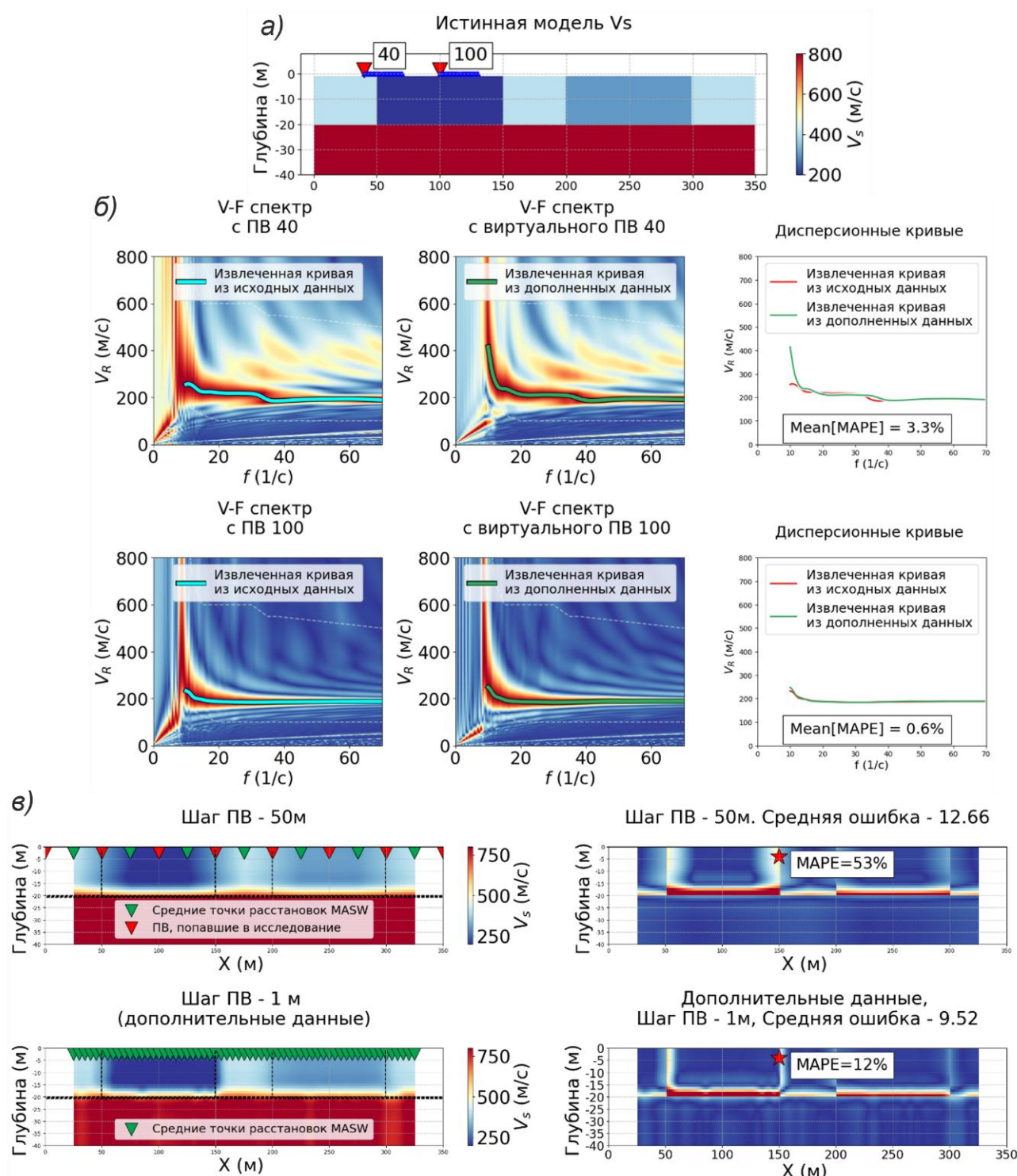
В связи с этим актуальной задачей является разработка подходов, направленных на повышение латерального разрешения метода MASW без увеличения объема полевых работ

Одним из подобных алгоритмов является кросс-корреляция по общей средней точке



Реализованный алгоритм состоит из нескольких этапов:

1. Для сейсмограммы каждого ПВ выполняется кросс-корреляция трасс сейсмоприёмников, расположенных с различным шагом между ними;
2. Координаты трасс кросс-корреляции вычисляются как: $СМР = (ПП_1 + ПП_2) / 2$, где ПП - пункт приёма;
3. Новая сейсмограмма для виртуального источника собирается из трасс с одинаковыми координатами СМР и разными шагами сейсмоприемников, из которых они были образованы;
4. Производится переход к следующему источнику для расчета новых трасс;
5. Трассы с идентичными координатами суммируются;
6. Сейсмограммы сортируются по координатам виртуальных источников и удалениям источник-приемник.



Реализован алгоритм кросс-корреляции по общей средней точке (СМРСС MASW). Выполнена верификация алгоритма на синтетических данных с различным волновым полем. В результате апробации алгоритма на синтетических данных удалось значительно уменьшить шаг по источникам, сделав его равным шагу по приёмникам. Было показано улучшение латерального разрешения метода MASW.

С новыми данными был проведен полный граф обработки MASW и были получены новые скоростные разрезы, которые были сравнены с такими же из исходных данных. На новых графике средней процентной ошибки между восстанавливаемыми моделями и истинной можно заметить, что после применения алгоритма средняя ошибка по всему разрезу уменьшилась на 3%, MAPE в районе боковых границ уменьшилась в 5 раз.

Была проведена верификация алгоритма на реальных данных с полигона Шира (объект «Сиенитовая Горка»). На восстановленных моделях заметно, что построенная после СМРСС модель показывает несколько иные скорости, если сравнивать её с моделью, построенной с помощью классического MASW. Несмотря на это основные структурные элементы (поднятия, разуплотненные зоны) продолжают выделяться.