

Презентация по геологии с  
основами геоморфологии на  
тему:  
Сейсмические исследования дна океанов

Преподаватель:  
Петрищева Н.В.

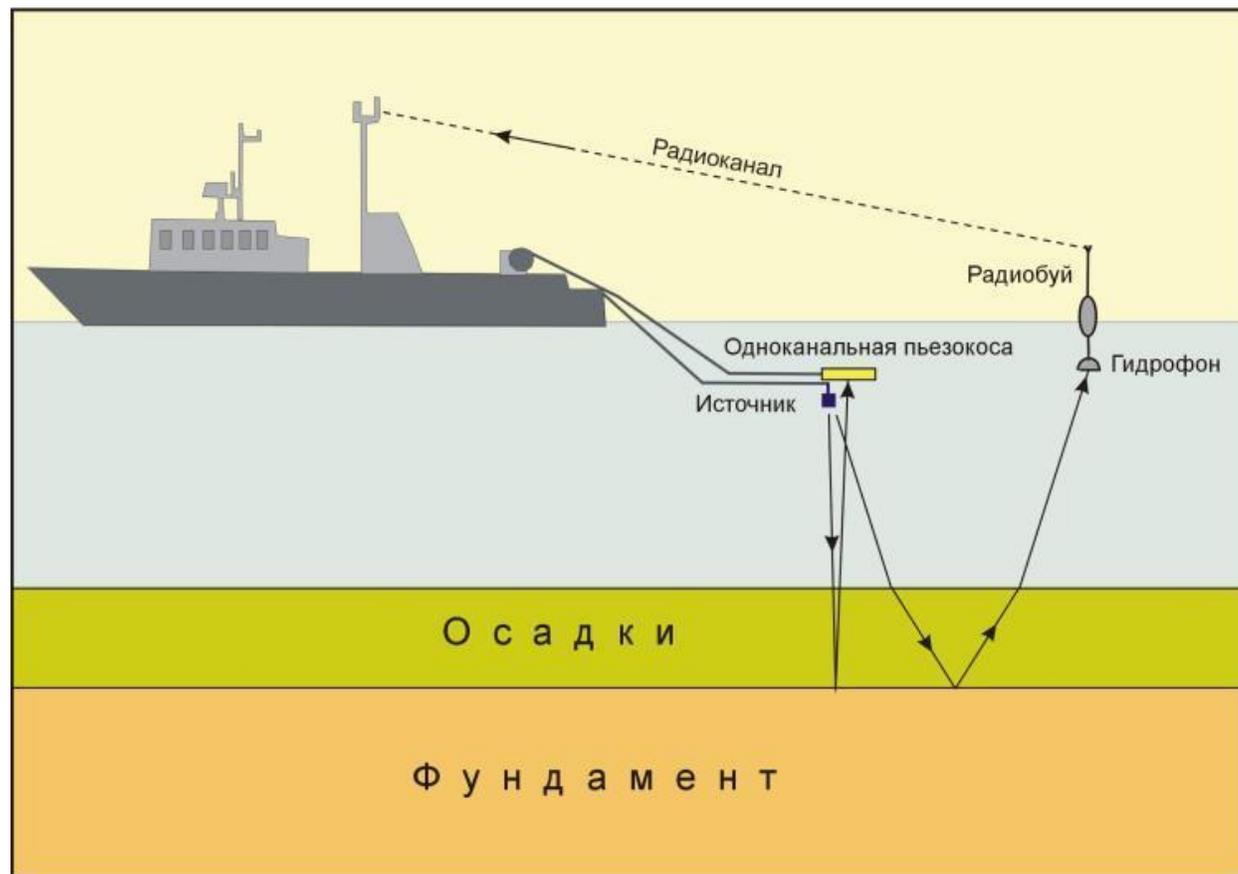
Выполнила работу:  
студентка 2 курса  
Казадаева Евгения  
17Гео(ба)РГТ

# Содержание

- Сейсмические методы
- Метод непрерывного сейсмического профилирования (НСП)
- Многоканальное сейсмическое профилирование
- Метод преломленных волн (МПВ)
- Вывод

**Сейсмические методы.** При изучении структуры земной коры, как на континентах, так и в океанах ведущая роль принадлежит сейсмическим методам. Сейсмические методы для изучения океанской земной коры разрабатывались с учетом особенностей ее строения и наличия покрывающей водной оболочки. Мощность осадочного чехла океана и его слоистую структуру изучают главным образом методом отраженных сейсмических волн, а информацию о строении океанской коры под осадками получают из данных метода преломленных волн. Кратко рассмотрим их основные характеристики.

**Метод НСП.** При изучении осадочного чехла океанского дна наиболее широкое применение в практике океанографических исследований получил метод непрерывного сейсмического профилирования (НСП) в модификации центрального луча (рис.1).



*Рис.1. Схема проведения непрерывного сейсмического профилирования в модификации центрального луча, дополненного определением скорости звука в осадках с применением радиобуя.*

Прием отраженных от дна и подстилающих границ сигнала в методе НСП производится на одноканальную пьезокосу, буксируемую в непосредственной близости от источника, т.е. при работах на больших глубинах приемник и источник упругих колебаний считаются совмещенными. При этом регистрируются только нормально отраженные от границ раздела упругие волны. Другие типы волн, образующихся при наклонном падении упругой волны на границу раздела (обменные, головные, рефрагированные и т.п.) на записях НСП отсутствуют.

Этот метод реализуется на ходу судна, при скорости до 8-9 морских миль в час. В качестве излучателя упругих колебаний используются невзрывные источники:

- электроискровые, использующие энергию высоковольтного электрического разряда в воде;
- пневматические, использующие энергию сжатого под высоким давлением воздуха;
- газодетонационные, использующие энергию подрыва газовой смеси, обычно, кислорода и пропана.

По сути, метод НСП напоминает эхолотный промер, различие лишь в преобладающей частоте зондирующего сигнала, и соответственно в глубине проникновения этого сигнала под морское дно. Преобладающая частота зондирующего сигнала в методе НСП составляет, обычно, 60-80 Гц. При этом глубинность метода при исследовании осадочного чехла достигает 1.5 – 2 км. Пример записи НСП, полученной с применением электроискрового источника в северо-западной части Тихого океана, приведен на рис.2.

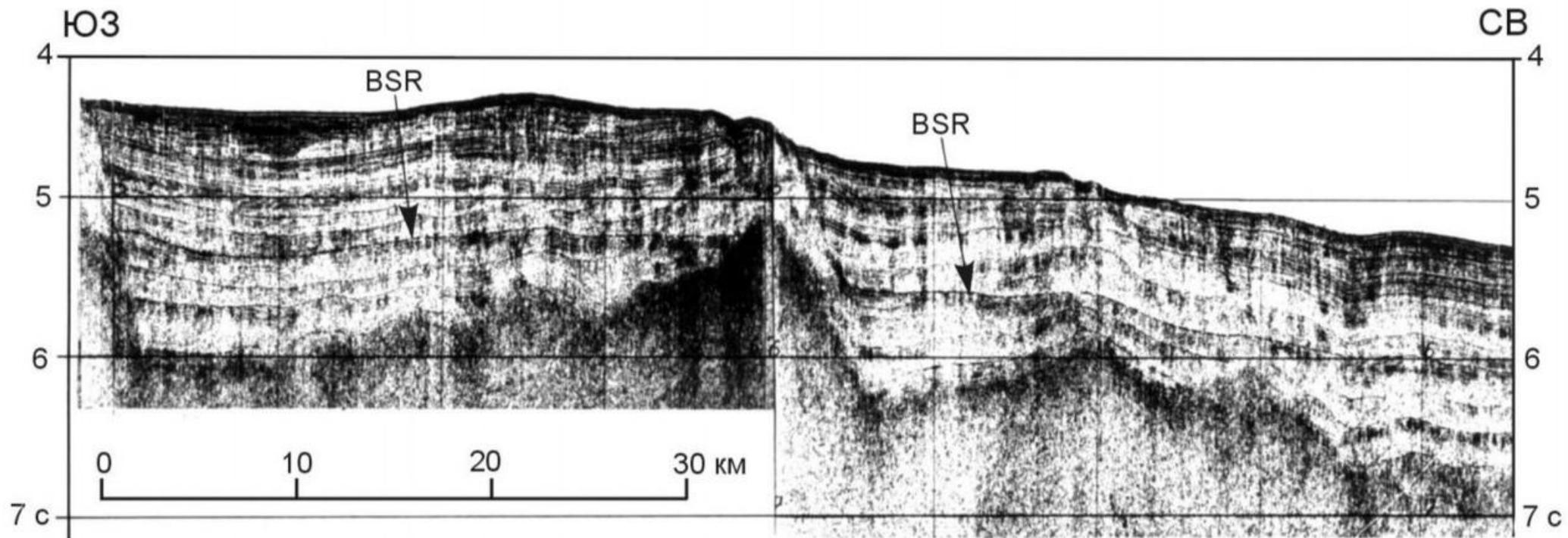
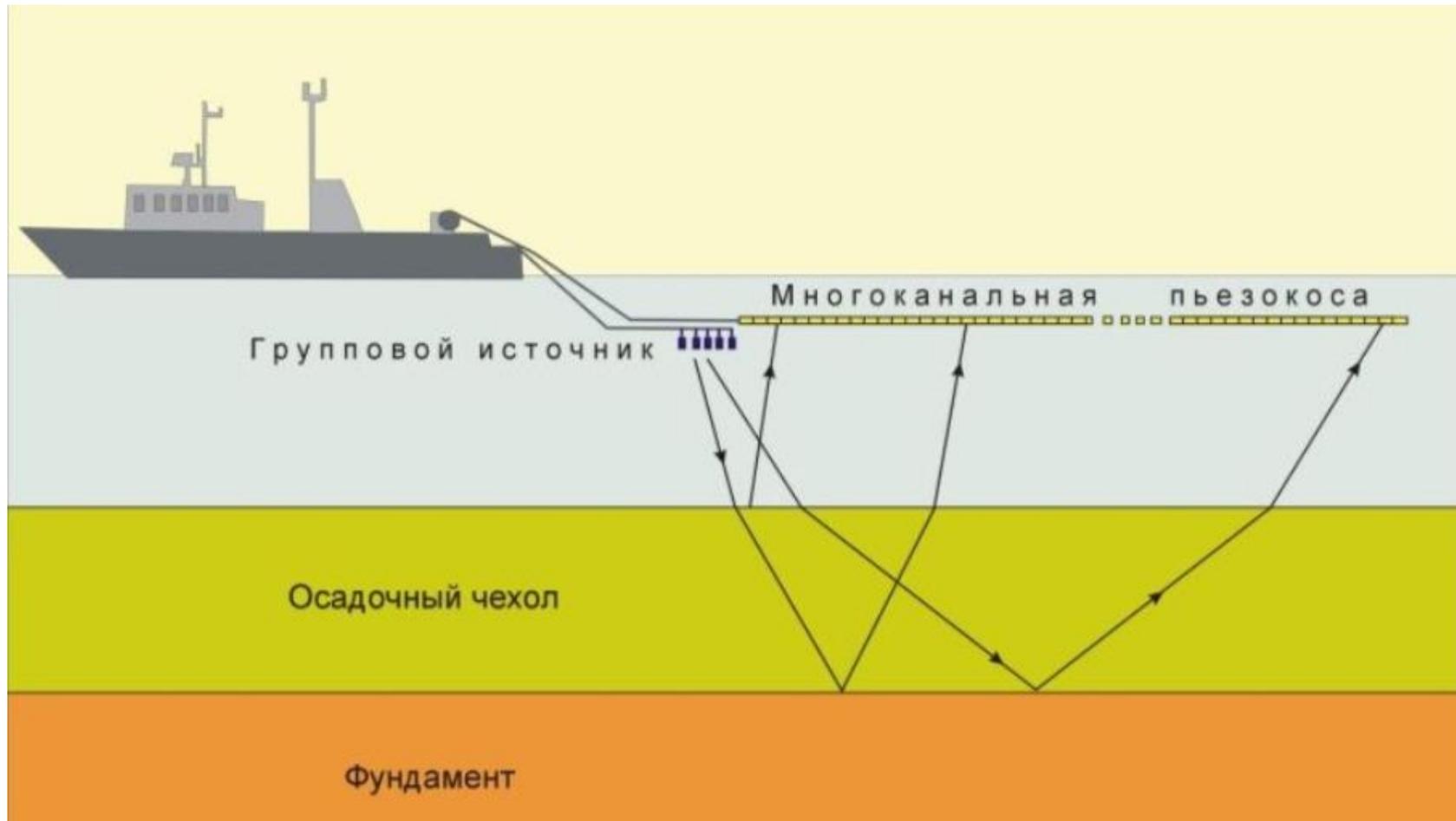


Рис.2. Пример временного разреза, полученного методом НСП с электроискровым источником в северо-западной части Тихого океана.

Важным достоинством метода НСП является исключительно высокая густота сети наблюдений, определяемая малым периодом срабатывания источника (обычно, от нескольких до первых десятков секунд), что обеспечивает возможность уверенной корреляции даже слабых отражающих границ и высокую пространственную разрешенность метода. Именно с применением этого простого и надежного метода была подробно изучена структура осадочного чехла Мирового океана и установлены основные закономерности его формирования.

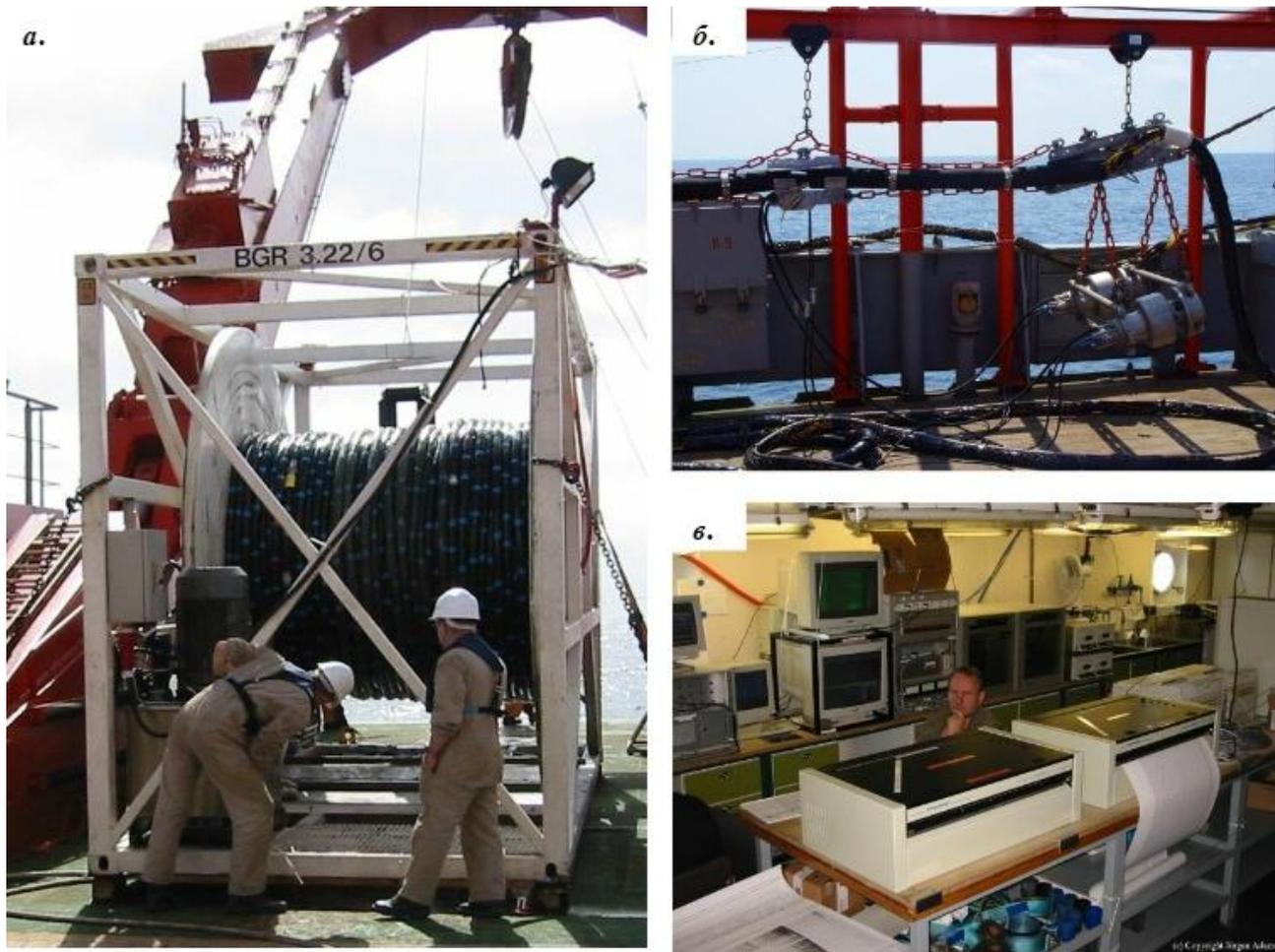
Недостатком метода НСП является отсутствие информации о скорости упругих волн в изучаемой толще осадков. Для получения этой информации метод НСП дополняют, где это необходимо, наблюдениями с радиобуем, позволяющими регистрировать отраженные при наклонном падении волны и получать их годографы (см. рис.2.7). По мере внедрения в практику морских сейсмических исследований цифровых технологий, при обработке данных НСП стали применяться достаточно сложные алгоритмы обработки (миграция, деконволюция, веерная фильтрации и др.), что существенно улучшило качество получаемых записей и расширило возможности метода.

**Многоканальное сейсмическое профилирование.** Схема проведения многоканальной сейсморазведки показана на рис.3. Эти исследования применяются, в основном, при изучении акваторий с мощным осадочным чехлом, отличающимся сложным строением, а также при поисках и разведке месторождений нефти и газа.



*Рис. 3. Схема проведения многоканального сейсмического профилирования методом отраженных волн.*

На рис. 4 проиллюстрированы современные приборы и оборудование для проведения морской многоканальной сейсморазведки МОВ. Многоканальное сейсмическое профилирование МОВ обычно проводится по системе многократных перекрытий с суммированием сейсмических трасс по методике общей глубинной точки (ОГТ). Цифровая сейсмостанция должна обеспечивать регистрацию очень больших объемов информации в высоком темпе: записи многих десятков трасс выполняются каждые несколько секунд в течение многих часов и даже суток непрерывного движения судна.



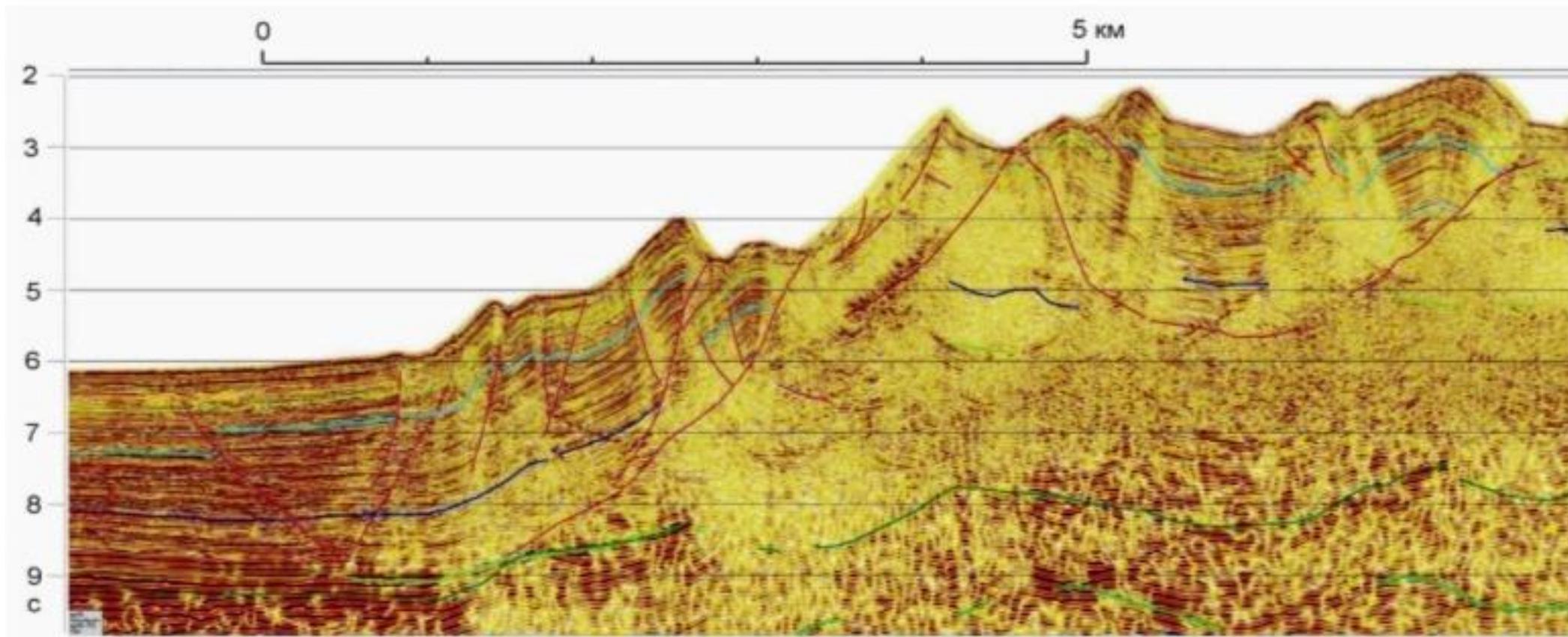
*Рис. 4 Современные приборы и оборудование для проведения морских многоканальных сейсмических исследований методом отраженных волн:*

*а – много канальное приемное устройство (пьезокоса);*

*б–пневматические излучатели;*

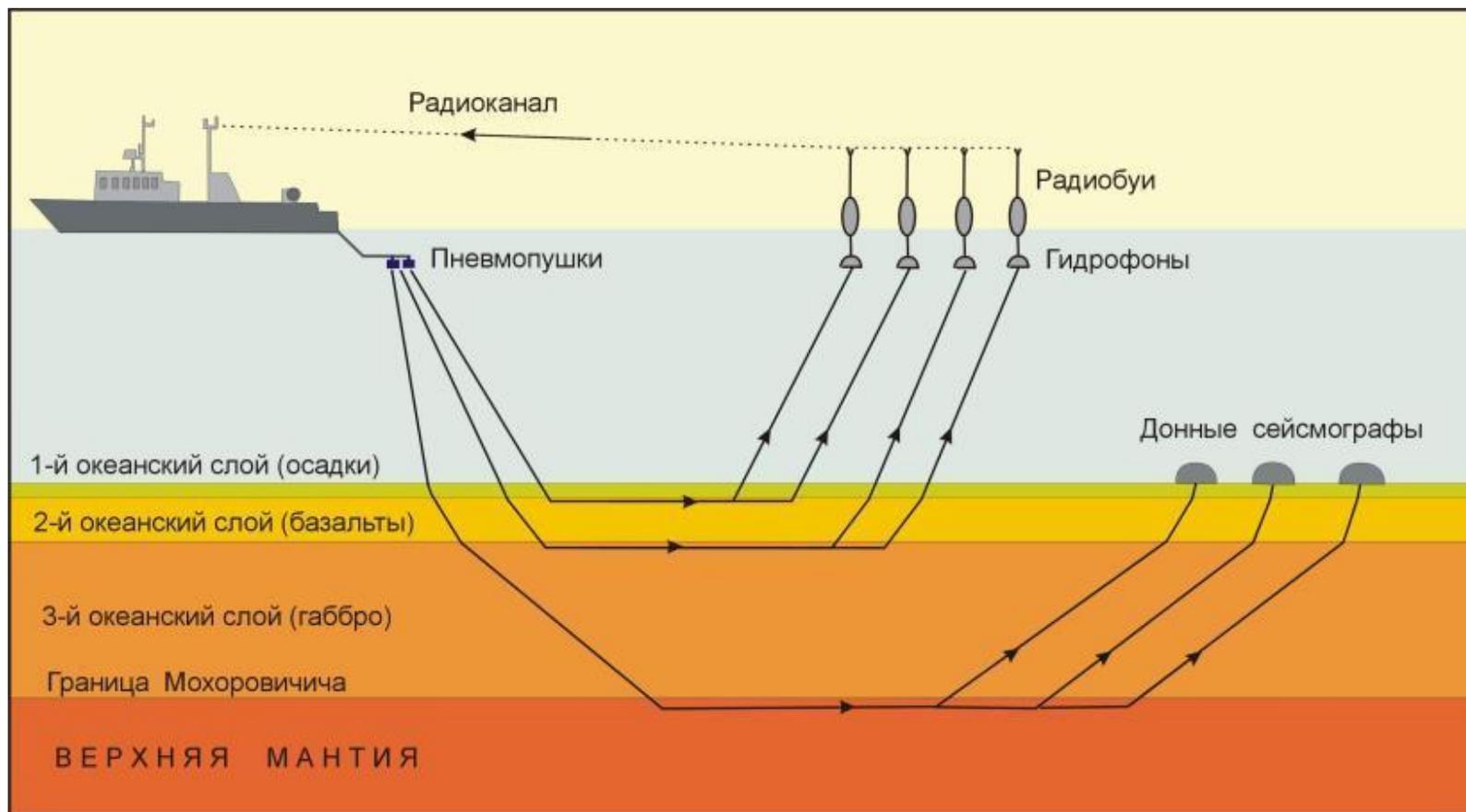
*в–судовой приемно-обрабатывающий комплекс.*

Окончательные результаты обработки представляют в виде сейсмических изображений среды: временных и/или глубинных динамических разрезов. Пример такого разреза показан на рис. 5.



*Рис. 5. Пример разреза, полученного методом многоканального сейсмического профилирования по методике общей глубинной точки.*

**Метод преломленных волн (МПВ).** Первоначально исследования МПВ проводились с применением двух судов: излучающего судна, проводящего взрывы по мере продвижения по профилю, и неподвижного приемного судна, оборудованного гидрофонами и приборами для приема и регистрации сейсмической информации. Позднее эта методика была значительно усовершенствована: вместо приемного судна стали применять радиобуи, оснащенные гидрофонами и радио-передатчиками. Сейсмическая информация принимается гидрофоном радиобуя и, после необходимых преобразований, передается на борт движущегося судна по радиоканалу.



*Рис. 6* Схема проведения морских исследований методом преломленных волн.

Регистрации слабых сейсмических колебаний на значительных удалениях от судна производится системой донных сейсмографов, оборудованных 3-х компонентными сейсмоприемниками и выносными гидрофонами. На смену взрывным источникам пришли мощные пневмопушки (суммарным объемом 120 и более литров), излучающие низкочастотные (порядка 5-7Гц) импульсы. Такая методика проведения работ получила название глубинное сейсмическое зондирование (ГСЗ). Она позволяет уверенно регистрировать головные волны, возникающие на границах раздела океанской земной коры, в том числе под ее подошвой, и получать годографы протяженностью десятки и даже первые сотни километров.

**Вывод:** исследование геологического строения дна океана несравненно более сложная задача, чем исследование геологии суши, поскольку геологические объекты в океане скрыты от глаз исследователя мощной водной оболочкой. Отсутствие непосредственного контакта с изучаемыми объектами обусловили основную особенность морских геолого-геофизических исследований, потому огромный мировой океан изучен совсем немного и нам предстоит его изучать все более углубленно.