

# **О1 МЕТОДИКА ДОННЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРЕДЕЛЬНОМ МЕЛКОВОДЬЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

М.Р. Садуртдинов, А.Г. Скворцов, А.М. Царев  
(Институт криосферы Земли СО РАН)

## **TECHNIQUE OF BOTTOM SEISMIC INVESTIGATION FOR SOLVING ENGINEERING-GEOLOGICAL OBJECTIVES IN SHALLOW WATERS**

M.R. Sadurtdinov, A.G. Skvortsov, A.M. Tsarev  
(Institute of Earth's Cryosphere, SB RAS)

**Аннотация.** Представлена методика, разработанная для решения инженерно-геологических задач на предельном мелководье и прилегающих частях суши, основанная на использовании волн различных типов и классов. На основании результатов изучения структуры волнового поля продольных и поперечных SH-волн показано, что в переходной зоне «суша-акватория» целесообразно и наиболее эффективно использовать поперечные SH-волны для решения поставленных задач.

**Abstract.** Technique for solving engineering-geological objectives in shallow waters and coastal area is developed. It based on using waves of different types and classes. This technique is the result of studies of the structural features of the wave field. It's shown that in transit area "land-sea" SH-waves are the most effective.

Методика донных сейсмических исследований на предельном мелководье разработана в институте криосферы Земли СО РАН (ИКЗ СО РАН) и первоначально предназначалась для изучения инженерно-геокриологических условий в прибрежной части арктических морей и иных мелководных акваторий, расположенных в зоне развития многолетнеморзлых пород (ММП). С ее помощью возможно изучение строения верхней части геологического разреза и идентификация геокриологических границ при глубинах акватории менее 2-3 метров и получение сопоставимых сейсмических данных на акваториях и на прилегающих участках суши.

В качестве дополнительного сейсмического критерия для идентификации геокриологических границ методикой предусматривается использование коэффициента Пуассона. Этот критерий наиболее

эффективен при идентификации геокриологических границ в глинистых породах, находящихся в пластичномерзлом состоянии.

Многолетних исследований структуры волнового поля продольных и поперечных волн показали, что при сейсмических исследованиях на предельном мелководье и на прилегающих участках суши приоритетным является использование поперечных SH-волн. Использование продольных ограничено. Трудности использования этого типа волн связаны с присутствием в приповерхностной части разреза зоны неполного водонасыщения пород. Мощность этой зоны в отдельных случаях достигает 2м и более. Плановая невыдержанность этой зоны, особенно в прибрежной части акватории, сильно затрудняет, а в ряде случаев делает невозможной регистрацию продольных волн. Использование этого типа волн наиболее эффективно на удалениях 150-200м и более от береговой линии, где в разрезе отсутствует зона неполного водонасыщения.

Методикой предусмотрен ударный способ возбуждения колебаний. Возбуждение колебаний осуществляется либо с помощью молота массой 2-12 кг, либо с помощью специально разработанного электромагнитного источника сейсмических колебаний, который работает при глубине акватории до 5м. При возбуждении используется система суммирования с вычитанием, предусматривающая на каждом пункте удара регистрацию о двух разнонаправленных серий ударов.

Регистрация сейсмических колебаний осуществляется с помощью специально разработанных донных регистрирующих устройств, в которых расположены вертикальный и горизонтальный сейсмоприемники, используемые в наземной сейсморазведке. Это обеспечивает получение сопоставимых по частотным и динамическим характеристикам сейсмических данных в пределах акваторий и прибрежных участках суши. Использование таких устройств позволяет осуществлять одновременную регистрацию продольные и поперечные SH-волны.

В зависимости от конкретных условий проведения работ исследования могут проводиться с использованием как преломленных, так и отраженных волн.

Методика прошла широкое и успешное опробование, в том числе в промышленных условиях, как в зоне развития ММП, так и за ее пределами (рис. 1).

#### Литература

1. Рокос С.И., Костин А.Д., Длугач А.Г. Свободный газ и многолетняя мерзлота в осадках верхней части разреза мелководных районов шельфа Печорского и Карского морей // Седиментологические процессы и эволюция морской экосистем в условиях морского перигляциала. – Апатиты: КНЦ РАН, – 2001. – С. 40-53.

2. Садуртдинов М.Р., Скворцов А.Г., Царев А.М., Малкова Г.В. Изучение геокриологических условий острова Кашин в дельте Печоры с

помощью сейсмических методов //Десятая Международная конференция по мерзлотоведению (TICOP): Ресурсы и риски регионов с вечной мерзлотой в меняющемся мире. – Тюмень: Печатник, 2012. – т. 5. – С.273-274.

3. Мельников В.П., Скворцов А.Г., Малкова Г.В., Дроздов Д.С., Пономарёва О.Е., Садуртдинов М.Р., Царёв А.М., Дубровин В.А. Результаты изучения геокриологических условий арктических территорий с помощью геофизических методов // Геология и геофизика. – 2010, – Т.51, – №1. – С. 171-180.

4. Шалаева Н. В., Старовойтов А. В. Основы сейсмоакустики на мелководных акваториях. – М.: изд-во МГУ, 2010. – 256 с.

5. Hunter J.A. Geophysical Techniques for Subsea Permafrost Investigations // Proceedings of 4th International Conference on Permafrost. – Washington, USA, 1984. – Vol. 2, – Pp 88-89.