

Актуальность и перспективы освоения акваторий и транзитных зон



Жгенти С.А., компания «СИ Технолоджи», г. Геленджик

Слово **акватория** происходит от латинского значения слов: *aqua* – вода и *territorium* – территория — участок водной поверхности.

Водная поверхность Земли, или акватория Мирового океана, занимает 71% всей поверхности Земного шара. Принято разделять область шельфа с глубинами до 200м (около 8% поверхности Мирового океана), зону континентального склона с глубинами до 3 км (около 11%) и океаническую область с глубинами более 3 км. (81%).

Основными источниками информации о строении дна Мирового океана являются результаты геофизических исследований, прежде всего сейсморазведки.

В настоящее время в Мировом океане уже идет и активно расширяется добыча углеводородов, различных видов конкреций, золота, олова, алмазов, однако основной объем морских геофизических исследований все же проводится с целью поиска, разведки и добычи углеводородов.

С позиций применения геофизических методов разведки, прежде всего сейсморазведки, обычно выделяют несколько зон, имеющих специфические особенности в выполнении работ: глубоководная часть Мирового океана (с глубинами более 500м), шельфовая зона, ограниченная глубинами 15 – 500 м, и транзитная зона – переход от суши к морю. Эту зону обычно ограничивают глубинами 0 - 15 м.

Сейсморазведочные работы в глубоководной и шельфовой зонах Мирового океана проводят с применением специальных судов в процессе движения источников и/или приемников, что определяет специфику работ и обеспечивает их высокую производительность. В целом, условия для проведения сейсморазведочных работ в этих зонах благоприятны и обеспечивают получение материалов высокого качества.

Первоочередной интерес для нефтяников представляют собой транзитные или переходные зоны. Это происходит в силу их относительно большей доступности по организации бурения и добычи углеводородов, но, к сожалению, в этих зонах невозможно применение стандартных технологий проведения морских работ. Именно поэтому транзитные зоны долгое время

были недоступны для сейсморазведочных исследований.

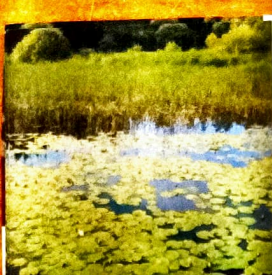
Россия обладает самыми обширными в мире площадями нефтегазоперспективных, но малоизученных мелководных акваторий. По данным ВНИГРИ [4], зоны арктического мелководья (0–20 м) содержат до 25% общих прогнозных запасов углеводородов арктических морей. При этом обширные, весьма перспективные акватории – Печорская и Хайпудырская губы в Баренцевом море, Обская, Тазовская и Гыданская губы, западное и северное мелководья полуострова Ямал в Карском море - характеризуются глубинами от 0 до 10 м. Эти акватории, площадью более 100 тыс. км², непосредственно примыкают к известным месторождениям на суше Тимано-Печорской и Западно-Сибирской нефтегазоносных провинций.

Большие перспективы в открытии крупных залежей нефти и газа имеет Северный Каспий, простирающийся в субширотном направлении более чем на 500 км и представляющий собой мелководную акваторию площадью около 92 тыс.км², в том числе 36 тыс.км² при глубинах моря 0-2 м. При этом область глубин моря до 3 м простирается на 10-50, а местами до 70 км от берега.

Практически вся акватория Северного Каспия отличается высокой нефтегазоперспективностью. Открытия крупных нефтяных месторождений на полуострове Бузачи (Каламкас, Каражанбас) резко увеличили интерес к прилегающим районам. В первую очередь, к зонам возможного западного и северного погружений этого выявленного поднятия, которые располагаются в области глубин моря 0-2 м. Полоса высокоперспективных объектов тяготеет к северо-восточной зоне Северного Каспия, к широте месторождений Тенгиз, Королевское и Прорвинское, расположенным на сопредельной суше. Обнаружение в 1988 году морскими сейсморазведочными работами рифогенных структур, впоследствии приведшее к открытию крупнейшего нефтяного месторождения Каша-ган (юрисдикция Республики Казахстан), переводит акваторию Северного Каспия в разряд наиболее пер-

НАЧАЛА

СЕЙСМОРАЗВЕДКА НА АКВАТОРИЯХ



спективных площадей СНГ. Значительный интерес в этом регионе могут также представлять структуры Северо-Кулалинского и Тюб-Караганского валов.

В связи с открытием ряда газовых месторождений на акваториях Черного и Азовского морей и перспективностью второго структурного этажа не только в Сивашской, но и в Каркинитской впадинах, их мелководье, с площадями, соответственно, в 40 и 15 тыс. км², также заслуживает серьезного внимания.

Общая площадь мелководных зон акваторий Арктики, Азово-Черноморского и Северо-Каспийского бассейнов составляет:

Глубины моря	Площадь
0 - 5 м	210,4 тыс. км ²
5 - 10 м	199,6 тыс. км ²
10 - 20 м	361,2 тыс. км ²
Итого:	771,2 тыс. км²

Эта значительная цифра определяет очень высокие перспективы сейсморазведочных работ на мелководье.

С географической точки зрения переходные зоны включают береговые топи, заливные участки суши, отмели, дельты рек, водохранилища, мелководные рифы, широкие приливные зоны, глубина воды в которых менее 10 м.

В НИИморгеофизике [3] принято разделение транзитных зон на полосу мелководья с глубиной 3 м-10 м, полосу предельного мелководья 3 м-0 м и полосу суши, где сейсмические наблюдения проводятся согласованно с наблюдениями на суше и на море.

С позиций сейсморазведки транзитная зона или переходная зона - это акватория, где применение буксируемой морской сейсмокоды невозможно из-за малых глубин; правильное согласование сейсмоприемников со средой существенно затруднено, использование взрывчатых веществ в качестве источника запрещено, применение пневмоисточника неэффективно, а обычный вибротриггерный источник не дает нужного эффекта из-за слабости грунта.

Особенностью мелководных акваторий является и то, что здесь возбуждение и прием колебаний всегда происходят внутри водного слоя, кровля и подошва которого являются сильными отражающими границами [1], что приводит к образованию многократных отражений - реверберации волн внутри слоя, которая препятствует выделению и прослеживанию исследуемых отраженных волн.

Кроме того, в ее пределах повышаются требования к экологической безопасности проведения работ и возрастает сложность их организации. Французский исследователь Denis Mougenot (фирма Sercel) справедливо назвал развитие технологии проведения работ в переходных зонах последним рубежом сейсморазведки [5]. Это действительно так. Здесь, к сожалению, неприменимы десятилетиями отработанные до совершенства методические приемы проведения сейсморазведки на суше или на море.

Объединяющим признаком транзитных зон различного типа является и то, что использование типовых плавсредств в качестве носителей сейсмической аппаратуры практически также невозможно, как и применение типовой методики морской сейсморазведки [2]. Предельное мелководье отличается различного рода опасностями для плавания судов, которые нехарактерны для районов открытого моря. Эти опасности и препятствия имеют как естественную природу, так и обусловлены деятельностью человека. К естественным препятствиям относятся неровно-

сти подводного рельефа, песчаные и илистые бары, рифовые образования, мели и зоны осушки, узкие проходы, непостоянство фарватеров, резкие и непредсказуемые ветры и течения, прибрежные топи, густая прибрежная растительность и др. Деятельность человека создает опасности в виде свалок, различных затопленных предметов, искусственных сооружений и др. Кроме того, зона мелководья часто используется для других видов деятельности человека (рыбная ловля, пассажирское и грузовое судоходство, отдых на воде), что создает дополнительные сложности для проведения геофизических работ.

Все сказанное выше обуславливает необходимость разработки эффективных технологий проведения сейсмических работ по исследованию транзитных зон, особенно в предельно мелководной части акваторий (0,5 м - 5,0 м).

В настоящее время не существует универсальных технологий проведения сейсморазведки в транзитных зонах.

В отсутствии специальных технологий и оборудования, исследования в переходных зонах проводятся, как правило, с применением, адаптированного к использованию в водной среде оборудования, предназначенного для проведения работ на суше. Реже пытаются «выйти на берег», продолжая использовать морское оборудование. В обоих случаях это неэффективно из-за существующих ограничений применяемой регистрирующей аппаратуры, низкой производительности и низкого качества получаемого материала. Причины, по которым качество материала и производительность работ, как правило, оставляют желать лучшего, кроются в пренебрежении интерференционными явлениями, происходящими в водном слое и вынужденной самостоятельности при адаптации существующего оборудования к решению несвойственных его назначению задач.

Требуется разработка новых технологий, основанная на комплексном подходе к решению задачи. Наряду с технологией проведения наблюдений необходимо разработать и создать необходимые специальные технические средства, в том числе: транспортные средства, источники возбуждения колебаний и системы позиционирования оборудования, использование которых обеспечит достижение высокой производительности работ.

Проведение исследований в транзитных зонах - это почти всегда «штучная работа», а каждая удачно разработанная технология эксклюзивна.

Литература:

1. Жгенти С.А. // Сбор сейсмических данных и телеметрия переходных зон // Приборы и системы разведочной геофизики, 2005, № 3, 10-30с.
2. Жгенти С.А. // Исследование и развитие технико-методических приемов сейсморазведки на предельном мелководье акваторий // Автореферат диссертации, КубГУ, Краснодар, 2009г.
3. Верба М.Л., Будагов А.Г., Келлер М.Б., Грязнов Н.Н., Григоренко Ю.Н. // Проблемы изучения нефтегазоносности транзитных зон арктического шельфа России // ГЕОЛОГИЯ НЕФТИ И ГАЗА, №06, 2000.
4. Верба М.Л., Герман Е.В., Григоренко Ю.Н., Зинченко А.Г. // Транзитные зоны акваторий России // Спб., Недра, 2005, 140 с.
5. Denis Mougenot. Транзитная зона: последний рубеж сейсморазведки // Приборы и системы разведочной геофизики, 2005, № 1, 10-14с.