

# Современное состояние рынка морских сейсморазведочных работ 2D/3D/4D с буксируемым оборудованием в России и мире

■ Горбачев С.В., ФГБУН ИФЗ им. О.Ю. Шмидта РАН.

**Аннотация:** В статье представлена информация по объемам морских сейсморазведочных работ с буксируемым оборудованием, судам и компаниям на российском и мировом рынке. Приводится информация о текущих проектах на мировом рынке, районах работ и тенденциях. Представлена краткая информация по российским компаниям, судам и объемам работ, начиная с 2000 по 2025 года. Анализируется ситуация с оборудованием и возможностями для проведения работ 2D и 3D с буксируемым оборудованием на шельфе РФ сейчас и будущих перспективах.

## Введение

Сейсморазведка является наиболее эффективным методом поиска и разведки месторождений нефти и газа, как на суше, так и на акватории. В зависимости от геологических задач, особенностей района работ и глубин сейсморазведочные работы на шельфе проводятся с использованием буксируемого и донного оборудования. Основные отличия заключаются в расположении регистрирующего оборудования, буксировке за сейсмическим судном, либо раскладке на дне. Для выполнения морских сейсморазведочных работ необходимо специализированное судно, которое обеспечивает размещение на борту всего оборудования, а также способно буксировать его в водном слое.

Сейсмические исследования 2D выполняются, чаще всего, на этапе геологоразведочных работ (ГРП), когда идет поиск, уточнение структур и открытие месторождений. На этапе разработки месторождений применяется сейсмический мониторинг 4D [Ампилов, 2025], то есть повторные 3D работы с тем же оборудованием и с той же системой наблюдения для оценки процессов разработки. Рынок сейсмических работ напрямую привязан к рынку углеводородов, ценам, спросу и предложениям, а также изученности и активности компа-

ний в геологоразведке и добычи. Проведение ГРП, обустройства и добычи на шельфе в разы дороже, чем на суше, требует более высоких технологий, поэтому все решения должны быть более обоснованы и просчитаны, качество данных и результаты более надежными. Для 2D работ используют одну косу длиной 8-12 км. Для 3D работ – от 4 до 14 кос (чаще 8-12, есть суда и с 24 косами) каждая длиной 6-10 км, то есть суммарная длина регистрирующего сейсмического оборудования, допустим, для 10 кос по 6 км (всего 60 км). Также необходимо иметь на борту примерно 5-10% запаса на случай поломок, а это еще 6-8 км. Помимо регистрирующего оборудования на судне должны быть компрессоры высокого давления, пневмоисточники, система спуска/подъема оборудования за борт и многое другое. Для обеспечения точного позиционирования сейсмического судна и забортного оборудования необходимо наличие нескольких высокоточных систем позиционирования. На борту должен быть мощный вычислительный центр с возможностью оперативного контроля качества огромного количества данных. Автономность сейсмических судов обычно от 40 до 90 дней. Количество кос напрямую влияет на производительность судов и время выполнения проектов, так например

1200 кв.км. 4х косовое судно обрабатывает за 81 день, 8и косовое – за 48 дней, 10и косовое – за 41 день (для схожих конфигураций). Поэтому производительность судов является важным параметром при реализации проектов. В зависимости от района работ, для сейсмического судна нужно от одного до нескольких вспомогательных судов, для снабжения, сопровождения в районах активного мореплавания и других задач. Для безопасного и качественного выполнения полевых работ, управления судном и всем сейсмическим комплексом необходимы высококвалифицированные специалисты со знанием и опытом.

### Мировой рынок

Рассмотрим тенденций мирового нефтегазового рынка, как основного фактора геологоразведочных и сейсмических работы. Геологоразведочные и конкретно сейсмические исследования проводились всегда, их объем зависит и зависел от разных факторов, но в основном это потребность в углеводороде и

экономическая привлекательность бизнеса. Рост стоимости нефти с 10-15 долларов за баррель в конце 90х, и 30 в середине 2000, а далее 60-70 долларов в 2006 по 2007 годам привел к активному росту отрасли, особенно когда нефть преодолела планку 90 и 130 долларов за баррель в 2007-2008 годах (Рис.1). Кроме этого, важным шагом было переход с аналогового оборудования на цифровое, развитие компьютерных технологий, мощные вычислительные центры, что позволило существенно повысить качество и скорость работы с данными. Это сопровождалось интересом к нефтегазовой отрасли в целом и, в том числе, на шельфе. В это время многие компании стали активно вкладываться в шельфовые проекты, специальные технологии и морскую сейсморазведку. Было заложено строительство многих новых сейсмических судов, рынок был на подъеме.

С появлением большого количества новых высокотехнологичных и высокопроизводительных судов существенно поменялся рынок сейсмических работ.

▼ Рис. 1. График изменения цены на нефть.



Если до этого большой объем работ составляли 2D, то с начала 2000х, существенно возрос интерес к морской сейсмике 3D. Многие компании разрабатывали свое сейсмическое оборудование для буксируемых и донных работ до глубин 2000 м, а также в транзитной зоне.

Краткосрочный кризис 2009, конечно, повлиял на ситуацию, цена нефти снизилась до 45 долларов, но все равно это не имело такого эффекта как 10 и 30 долларов в 2000х. Пик строительства судов пришелся на 2008-2014 года. В 2011-2012 годах на рынке было примерно 60-70 сейсмических судов 3D, из них большая часть нового поколения. Стандартными стали суда с количеством кос более 8-14, появились суда-гиганты с заявленными 24 косами за бортом. Объемы работ были существенные.

Началась технологическая гонка производительности, качества, методик и технологий, которая стимулировала развитие рынка. Даже «несвежие» 2D и 3D судна модернизировались новым оборудованием с твердотельными косами, более надежными источниками и навигацией. Работы выполнялись на шельфе всего мира, как по конкретным участкам недропользователей и государственных программ, так и мультиклиентские /«спекулятивные» съемки, с целью дальнейшей перепродажи данных инвесторам. Такие съемки стали очень популярными и составляют существенную часть мировых сейсморазведочных работ.

Кроме самих судов пошел расцвет методик, технологий, аппаратуры и их вариаций. Появились сложные разновидности работ с буксировкой наклонных кос на разных глубинах, использование двухкомпонентной регистрации, одновременного использования электроразведочного оборудования и т.д.

Некоторые компании уходили от группирования гидрофонов и предоставляли оборудование с записью одиночных гидрофонов. Также были различные варианты буксировки источников: на разных глубинах, с задержками между группами, использованием 3х, 4х и 5и линий попеременно работающих источников [Горбачев, 2025].

Понимая ограничения морских сейсморазведочных работ 3D с буксируемым оборудованием, начали активно применяться азимутальные работы с несколькими азимутами прохода исследуемого блока по двум-трем азимутам. Где-то применялись технологии кругового отстрела (coil shooting), отстрел и регистрация в процессе разворотов для увеличения зоны покрытия, а также использование одновременно нескольких судов с совместным возбуждением и регистрацией для решения различных геолого-геофизических задач.

В рамках конкурентной борьбы происходили поглощения и слияния компаний. К 2011 году мировой рынок сейсморазведочных работ представлял примерно такой вид. Основными игроками на рынке были: WesternGeco (Schlumberger), Petroleum Geo-Services (PGS), Compagnie Générale de Géophysique (CGG), Fugro-Geoteam и Dolphin Geophysical, каждый из них владел от 5 до 15 судами различного класса. Появились новые компании, одна из крупнейших Polarcus. Были и небольшие компании, владеющие 1-2 судами. Японцы арендовали у PGS 3D судно с 14 косами и работали на своем шельфе. У Турции появилось 2 судна, одно 4х косовое и одно 8 косовое. У Индии было 2 судна, одно 2D и одно 3D. Активно начали развиваться и выходить на мировой рынок китайские компании BGP, COSL и SINOPEC, которые до этого, в основном, работали только у

себя на шельфе. В их ведении было около 7 судов, большинство из которых построены на своих верфях, а часть куплена у мировых лидеров. На мировом рынке работали некоторые российские компании, об этом пойдёт речь в разделе ниже рынок в России.

Что касается производителей сейсмо-регистрирующего оборудования, то тут лидерам были компании Sercel, WG (Slb), PGS и ION. Первоначально их заводы находились в Соединенных штатах и Европе, но постепенно перебазировались в Китай и Малайзию, что создало возможность местным производителям постепенно наладить собственное производство. Пневмоисточники производили четыре компании: Teledyne (Bolt), Sercel (G-gun), Seamar (Sleeve Gun) и WG (WG guns, а также свои контроллеры для Bolt). Навигационные комплексы, математика для позиционирования и работы с забортным сейсмическим оборудованием были иностранного производства, в основном, это Orca (ION), Trinave (WG) и Spectra.

Были разработаны и активно применялись специализированные устройства для управления косами и источниками (подруливания), что существенно повышало качество покрытия сейсмических съемок и оптимизировало затраты. Разработаны технологии работы во льдах с заглублением кос и многое другое. Большая часть оборудования производилась компаниями только для своих судов (как уникальные возможности) и предоставлялась вместе с услугами. Однако позднее крупные компании стали продавать его отдельно, что позволило другим небольшим компаниям покупать и устанавливать современное оборудование на своих судах, расширяя тем самым рынок исполнителей.

Конечно же, в это время возникает волна активности ГРП в Северных морях и на Арктическом шельфе, особенно в связи с его низкой изученностью и большими перспективами. Но тут есть существенные ограничения для работ в этих районах. Во-первых, это ледовые условия, которые не позволяют круглогодично вести работы, то есть из 12 месяцев в году суда могут выполнять работы от 2-х до 10 месяцев, в зависимости от региона. Кроме этого, для работы в Арктических морях и для прохода к объектам работ суда должны иметь ледовый класс для безопасности мореплавания, а это утяжеляет судно и увеличивает расход топлива. Также, при работе возрастают требования к экологии и выбросам. Все это и многое другое делает работу в Северных и Арктических регионах более сложной и дорогостоящей.

С учетом кризиса 2015-2016 годов и снижения стоимости нефти объем работ на шельфе существенно снизился, что привело к сложному финансовому положению многих компаний. Суда начали вставать в холодный отстой, компании избавляться от старых и низкопроизводительных судов. Началась существенная конкурентная гонка не только за доходы, но и просто ради выживания целой отрасли.

Многие суда стояли без работы. На этом фоне произошли существенные изменения на рынке компаний и судов. В 2018-19 годах в отрасли остались несколько компаний с работающими примерно 25 судами 3D. Компания Shearwater, при поддержке норвежского правительства, стала скупать терпящие бедствие сейсмические компании и производителей оборудования, монополизируя рынок. Часть сейсмических судов переоборудовали под суда снаб-

жения, часть ожидала в портах, а часть отправляли в утиль.

С учетом кризиса в отрасли произошли и изменения у производителей оборудования. Закрылась компания ION с их линейкой сейсмического оборудования. Заводы Sercel и WG (Slb) были выкуплены Shearwater и сейчас производят оборудование только для своих судов. Заводы PGS приостановили работы, так как запас произведённого оборудования, снятый с неработающих судов, был достаточно большой. Китайские компании начинают самостоятельно производить скопированное оборудование имеющее спрос на рынке.

Фактически из 10 мировых компаний к 2024 году осталось только 2 крупных. Норвежская Shearwater объединила/поглотила: WG (Slb), CGG, Polarcus, Dolphin и является фактически монополистом на мировом сейсмическом рынке. В их распоряжении флот примерно из 15-20 судов, работающих в разных уголках мира. Норвежская TGS объединилась с PGS и сейчас в её активном управлении около 8 судов.

Флот Китайских компаний также сократился, но они продолжают работать в тандеме BGP и COSL. SINOPEC вышла из морского сейсмического бизнеса. Сейчас у них в работе около 5 судов. Турецкие 2 судна работают на своем шельфе, но уже начинают выходить и на иностранные контракты. Японское судно 3D возвращено в PGS/TGS и сейчас работает. Индийское 4х косовое судно проработало несколько лет, на данный момент списано. У них осталось 2D судно, которое используется для региональных работ или как многофункциональное судно для разных исследований своего шельфа. У Кореи было судно 2D, работающее только по своим проектам. В 2024 году с верфей в Кореи сошло новое сейсмичес-

кое многофункциональное судно, способное работать конфигурацией 8 кос по 6 км.

С учетом того, что уже достаточно давно не спускаются новые суда, а срок службы судов принятый в мировой практике 25-30 лет, к 2035 году останется не более 10-15 судов по всему миру, если они не будут списаны раньше.

В 2023-2024-2025 годах наблюдается заметный подъем мирового рынка сейсморазведочных работ с буксируемым оборудованием. Shearwater и TGS-PGS вывели из холодного отстоя ряд судов.

Текущие тенденции мирового рынка морских сейсморазведочных работ с буксируемым оборудованием:

1. Работы 2D активно проводятся по шельфу, примерно 10-15 проектов в год в разных регионах.

2. Работы 3D с буксируемым оборудованием проводятся в разных регионах, основные из них:

- Северная Америка (Канада и Гренландия);
- Мексиканский залив;
- Южная Америка (Бразилия, Аргентина, Венесуэла, Уругвай, Гайана, Тринидад и др);
- Северное море (Норвегия и Великобритания);
- Средиземное море (Египет, Крит, Ливан и Италия);
- Черное море (Турецкий сектор);
- Африка (Нигерия, Сенегал, Ганна, Ангола, Намибия и др);
- Индия;
- Азия (Индонезия, Вьетнам, Корея, Вьетнам, Филиппины, Малайзия и др).

Приостановилась активность на шельфе Австралии, где до этого проводилось значительное количество морских сейсморазведочных работ.

3. Активно выполняются 4D работы с буксируемым оборудованием по всему миру, в год насчитывается 4-7 проектов.

4. В рамках проектов по CO<sub>2</sub> на шельфе Норвегии запланировано несколько 3D проектов для оценки объектов под проектирование закачки и последующего мониторинга.

5. Большая часть сейсмических работ выполняется с донным оборудованием.

6. Мировые компании постоянно как конкурируют друг с другом, так и тесно сотрудничают, беря в аренду суда для оптимизации затрат проектов.

Что касается стоимости сейсморазведочных работ на мировом рынке, то они существенно колеблются от типа работ 2D/3D, регионов и сложности, в основном, рассчитываются через суточные ставки. Так, например, суточные ставки за работы 2D колеблются от 70 до 130 тыс. долларов за сутки, 3D – от 140 до 350 тыс. долларов за сутки. Цена судна источника от 40 до 70 тыс. долларов.

### В России

История создания и развития сейсмического флота в СССР и России описана в различных публикациях [Ампиров, Богоявленский, Долгунов, Казанин, Савицкий и др.]. Если кратко, то в 80-х годах был построен мощный флот, строительство осуществлялось на иностранных верфях соседних стран (Польша и Финляндии). Суда оснащались отечественными сейсморазведочными комплексами того времени. В 90х годах, после развала Советского Союза, для отрасли настали сложные времена, и для морских сейсморазведочных компаний в том числе. Что бы хоть как-то оставаться на плаву, при слабом государственном финансировании и отсутствии частных заказов, компании пошли работать за

границу, создавая альянсы с различными мировыми партнерами. Это позволило поддержать научно-производственные коллективы и переоснастить суда современным иностранным оборудованием. К сожалению, уже тут российские разработки в области морской сейсморазведки и их производство существенно отставали от мировых аналогов.

Суда были закреплены за разными министерствами, трестами и институтами, которое постепенно преобразовано в разные государственных компании, в четырех из них был сосредоточен сейсмический флот: Севморнефтегеофизика (СМНГ), Дальморнефтегеофизика (ДМНГ), Морская арктическая геологоразведочная экспедиция (МАГЭ) и Полярная морская геологоразведочная экспедиция (ПМГРЭ). Все суда принадлежали государству. Позднее, в 1992 году МАГЭ была приватизирована и стала акционерным обществом, при этом, суда оставались на балансе государства.

Из истории российской морской сейсморазведки, дополнительно можно отметить частную компанию «Лаборатория региональной геодинамики» (ЛАРГЕ) созданную в 1988 году. Для выполнения работ было выкуплено китобойное судно, которое переоборудовано в 2D с использованием российского оборудования и назвали Мезень. Им впервые были выполнены сейсмические работы в море Лаптевы, Восточно-Сибирском от Тикси до о. Жанетты. Далее судно ушло в США, где было переоборудовано уже иностранным оборудованием и продолжало работы по всему миру: Мексиканский залив, Бразилия, Фолклендские острова, Индия, Северное море, Пакистан, Вьетнам и т.д. В период своего производственного пика 2001-2003 гг ЛАРГЕ оперировала тремя судами (одно 2D и два 3D: 3х и би косовое). Главный офис

был расположен в Москве, операционные – в Лондоне, Рио-де-Жанейро и Нью-Дели. Команды на судах были российские. Последние проекты компания проводила на шельфе Вьетнама в 2010 году, к этому времени Мезень выработала свой ресурс как судно. Новых судов компания не смогла привлечь по финансовым причинам. После смерти основателя компании Савостина Л.А. компания постепенно распалась на несколько и закрылась. К сожалению, не сохранилась полная история проектов, поэтому далее в анализе работ ЛАРГЕ не будет.

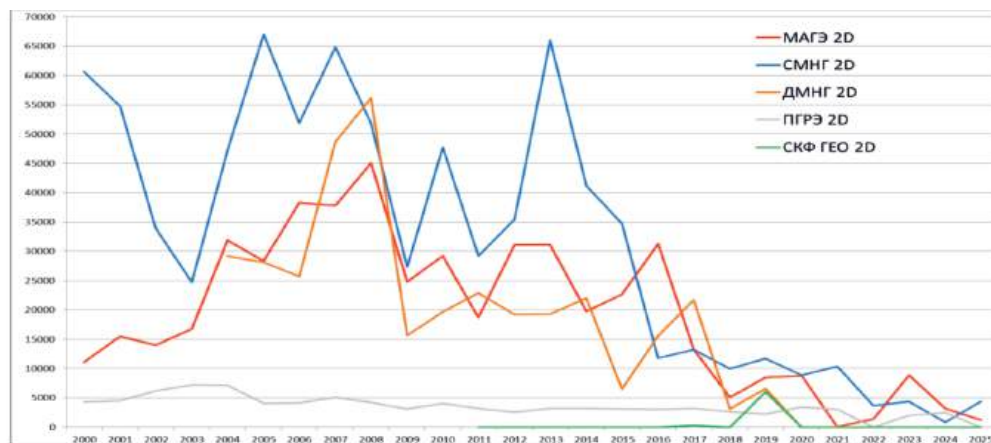
Рассмотрим историю и объемы сейсморазведочных работ российских компаний и судов с 2000 по 2025 года. В таблице 1 дана информация по судам, их конфигурации оборудования, году постройки, году начала и завершения эксплуатации.

На 2000 год сейсмический флот РФ состоял из следующих судов:

- 2 судна 3D с буксировкой до 4х кос по 6 км с иностранным оборудованием Ориент Эксплорер (ДМНГ) и Академик Немчинов (СМНГ) (также суда могли работать и работали в 2D варианте);

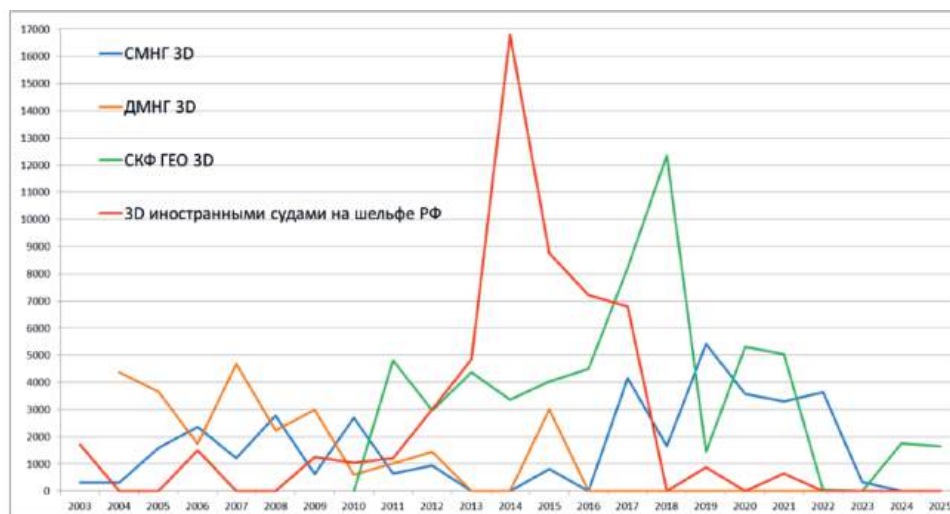
▼ Табл. 1. Российские сейсмические суда с 2000-2025 года.

| №              | Название / Тип                             | Год постройки           | Год начала работ / выбывания        | Ледовый класс | Последняя конфигурация сейсмического оборудования                     |
|----------------|--------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>СМНГ</b>    |                                            |                         |                                     |               |                                                                       |
| 1              | Академик Примаков (3D, 2D)                 | 1999, Норвегия          | Куплен в 2017 / н.в.                | ICE-1         | 3D: 12*6000 м (WG, Q-marine)<br>2D: 1*12000 м (WG, Q-marine)          |
| 2              | Академик Немчинов (3D, 2D, ИИ)             | 1988, Польша            | 3D с 1997 / н.в.                    | Arc 5         | 3D: 4*6000 м (Sercel Sentinel)<br>2D: 1*12000 м (Sercel Sentinel)     |
| 3              | Академик Лазарев (2D)                      | 1987, Польша            | н.в.                                | Arc 5         | 2D: 1*12000 м (Sercel Sentinel)                                       |
| 4              | Академик Наметкин (2D) / GeoArctic         | 1988, Польша            | Выведен в 2020                      | Arc 5         | 2D: 1*12000 м (Sercel Sentinel)                                       |
| 5              | Академик Шатских (2D)                      | 1986, Польша            | Утилизировано 2018                  | ICE-1A*       | 2D: 1* 10000 м (Sercel Sentinel)                                      |
| 6              | Профессор Полшков (2D)                     | 1984, Польша            | Выведен в 2011 и утилизирован       | ICE-1A*       | 2D: 1 * 9000 м (Sercel Seal Fluid)                                    |
| 7              | Профессор Рябинкин (2D, Источник)          | 1989, Финляндия         | н.в.                                | ICE-1 A       | 2D: 1*6000 м (Sercel Seal Fluid)                                      |
| 8              | Искатель-5, катамаран (2D, Источник)       | 1989, Польша            | Выведен в 2015 и утилизирован       | -             | 2D: 1* 6000 м (Syntrak)                                               |
| <b>ДМНГ</b>    |                                            |                         |                                     |               |                                                                       |
| 1              | Академик Ферсман (2D)                      | 1986, Польша            | Выведен в 2021                      | ICE-1A*       | 2D: 1*12000 м (ION, DigiStreamer)                                     |
| 2              | Зефир-1 (2D)                               | 1987, Польша            | Выведен в 2021                      | ICE-1A*       | 2D: 1*12000 м (ION, DigiStreamer)                                     |
| 3              | Ориент Эксплорер (3D/2D) / Orient Explorer | 1988, Польша            | 3D с 1995 / Выведен в 2021          | ICE-1A*       | 3D: 4*6000 м (ION, DigiStreamer)<br>2D: 1*12000 м (ION, DigiStreamer) |
| 4              | Искатель-4, катамаран (2D, Источник)       | 1988, Польша            | Выведен в 2021                      | -             | 2D: 1 * 6000 м (ION, DigiStreamer)                                    |
| <b>ПМГРЭ</b>   |                                            |                         |                                     |               |                                                                       |
| 1              | Академик Карпинский (2D)                   | 1984, Николаев, Украина | Выведен в 2024                      | ICE-1B        | 2D: 1* 8000 м (ION, DigiStreamer)                                     |
| <b>МАГЭ</b>    |                                            |                         |                                     |               |                                                                       |
| 1              | Профессор Куренцов (2D, ИИ, Источник)      | 1976, Финляндия         | Выведен в 2019                      | ICE-1         | 2D: 1*8100 (Sercel)                                                   |
| 2              | Дмитрий Наливкин (2D, ИИ, Источник)        | 1985, Финляндия         | Выведен в 2024                      | ICE-1A*       | 2D: 1*10000м (Sercel Sentinel)                                        |
| 3              | Николай Трубятчинский (2D, ИИ, Источник)   | 1991, Норвегия          | с 2013/н.в.                         | ICE-1A*       | 2D: 1*12000 м (Sercel Sentinel)                                       |
| <b>СКФ ГЕО</b> |                                            |                         |                                     |               |                                                                       |
| 1              | Вячеслав Тихонов (3D, 2D, Источник)        | 2011, Норвегия          | Лизинг с 2011, куплен в 2022 / н.в. | ICE-1A        | 3D: 8*6000 м (Sercel Sentinel)<br>2D: 1*12000 м (Sercel Sentinel)     |
| 2              | Иван Губкин (3D, 2D)                       | 2011, Норвегия          | Лизинг 2017 / сдан 2020г            | ICE-1A*       | 3D: 14*8000 м (Q-Marin)<br>2D: 1*12000 м (Q-Marin)                    |



◀ Рис. 2. Объемы сейсмических работ 2D российскими судами с 2000 по 2025 год в РФ и за границей.

▶ Рис. 3. Объем сейсмических работ 3D российскими компаниями с 2003 по 2025 год в РФ и за границей, а также иностранными судами в РФ.



- 8 судов 2D с высоким ледовым классом и возможностью буксировки кос до 12 км сейсмических кос: Академик Наметкин (первоначально был у АМИГЭ после 2011 передан в СМНГ), Академик Лазарев, Академик Шатских, Профессор Полшков (СМНГ); Академик Ферсман, Зефир-1 (ДМНГ); Академик Карпинский (ПМГРЭ); Дмитрий Наливкин, Профессор Куренцов (МАГЭ);

- 2 катамарана для 2D работ с косами до 6 км: Искатель-5 (СМНГ) и Искатель-4 (ДМНГ);

- 1 судно 2D с малым водоизмещением Профессор Рябинкин (СМНГ).

Некоторые из судов были в аренде у иностранных компаний, так например Академик Наметкин (АМИГЭ/СМНГ) был в аренде у компании Fugro до 2010 года. Суда ДМНГ были в аренде у PGS и CGG: Зефир-1 и Ориент Эксплорер до 2004,

Академик Ферсман – до 2006. Многие из судов ходили под иностранным флагом, при этом экипажи оставались российскими. После 2018 года, в соответствии с постановлением Правительства, все суда сейсмического флота были переведены под флаг РФ. ПМГРЭ, в основном, работала и работает по проектам вне шельфа РФ, изучая геологическое строение мирового океана.

На рисунке 2 представлен график объемов работ 2D выполненный российскими судами (с учетом всех судов) в РФ и за границей с 2000 по 2025 год. Резкие скачки кривых связаны с неточностью отнесения объемов по двухлетним договорам. Можно заметить, что лидером в объемах сейсморазведочных работ была компания СМНГ. У всех компаний сейсмические суда работали как на шельфе РФ, так и по всему миру, имея

очень высокую загрузку (в среднем 5-20 тыс.пог.км в год, максимум до 25-30 тыс.пог.км). Фактически за этот период судами выполнено 1 772 тыс.пог.км. сейсмики 2D по всему миру и около 121 тыс.кв.км. 3D.

Бурный рост работ на российском шельфе с 2012-2015 годах, в связи с лицензированием шельфовых участков и привлечением иностранных партнеров, позволил активно применять полученный на мировом рынке опыт нашими компаниями. Объемы 2D работ были полностью закрыты российскими судами, а вот с 3D возникла существенная проблема. Двух 4х косовых судов не хватало на заявленные нефтяными компаниями работы. В связи с этим российские сервисные компании начали привлекать иностранных партнеров с их современными многокосовыми (8 и более кос) судами для работ на шельфе РФ. С 2003 по 2021 года российскими компаниями, с привлечением иностранных судов, было выполнено около 54 тыс.кв.км. сейсмики 3D на шельфе РФ, при этом с 2011 по 2025 год около 48 тыс.кв.км.

В 2011 году в компании Совкомфлот открыто новое направление деятельности и взято в лизинг у компании Polarcus только что спущенное с верфи судно Polarcus Selma с конфигурацией 8 кос по 6 км, которое было переименовано в «Вячеслав Тихонов». Первоначально это было в рамках сотрудничества с СМНГ. С 2013 года СКФ Гео начало самостоятельную работу на рынке.

Существенным ударом по изучению шельфа РФ и развитию морской сейсморазведки было введение санкций в 2014 году и их постепенное усиление, что привело к сложностям работы российских компаний за границей, завозу оборудования и вообще приостановке геологоразведке на шельфе, но это далее.

«Не морские» сейсмические компании также пытались выходить на рынок. Так компания ТНГ-Групп в 2015-2017 годах совместно с компаниями BGP и COSL выполнило три проекта 3D на шельфе Охотского и Карского морей, но в связи с сокращением объемов работ направление было заморожено. Компания Геотек сейсморазведка несколько раз участвовала в тендерах на морские 3D в партнерстве с WG (Slb), но не побеждала. У компании PGS был в Москве, но производственных полевых работ так и не вышло.

После объединения ключевых российских геологоразведочных компаний в холдинг АО «Росгео» (среди них с морскими сейсмическими судами: СМНГ, ДМНГ и ПМГЭ), основная часть флота оказалась сосредоточенна фактически под одним управлением.

В 2017 года под проекты российских заказчиков Росгео/СМНГ и СКФ Гео берут два 3D судна. СМНГ купило 12 косовое – Western Neptun, 1999 года постройки у WG с оборудованием Q-marine (в аренде) рефлагировав и переименовав его в Академик Примаков. СКФ Гео взяло в аренду 14 косое судно Polarcus Amani 2011 года постройки у Polarcus с оборудованием Q-marine, переименовав его в Иван Губкин.

Фактически большинство 3D проектов на шельфе РФ оказались выполнены иностранными судами. В 2020 вышел Федеральный Закон №34, в соответствии с которым Правительство РФ обязывало недропользователей в приоритетном порядке использовать суда под национальным флагом, тем самым преимущество российским компаниям и судам. Осталась возможность: вводить иностранные суда, рефлагировать, выполнять работы, после чего выводить обратно. Можно было ввести судно и без рефлага-

ции, при условии, что в России аналогов нет, но тут возник вопрос технических деталей отличия требований в типе оборудования, количестве кос и т.д. Процесс завода судов с рефлагированием занимал от 3х до 6 месяцев с момента подачи документов, с наличием рисков отказа государственных органов. Таким образом, было реализовано несколько проектов.

Тенденции мирового нефтегазового рынка начали с небольшими задержками сказываться и на российском, что привело к сокращению объемов 2D и 3D работ с 2016-2017 годов. Все надеялись на кратковременный спад, но он продлился дольше. К сожалению, процесс развития шельфовых проектов в РФ начал еще сильнее замедляться, количество работ 2D и 3D существенно сокращалось. Важным моментом было выполнения минимальных объемов сейсморазведочных работ по лицензионным обязательствам. Без проведения бурения, подтверждения структур и открытия месторождений нецелесообразно выполнять дополнительные сейсмические работы. В конце 2020 года СКФ Гео прекратило аренду и сдало судно Иван Губкин в связи с отсутствием объемов работы на рынке РФ, оставшись с одним судном в управлении.

09.03.2022 введен указ Президента №311 запрещающий вывоз уникального оборудования из РФ. Это привело к тому, что если завозится и рефлагируется судно с оборудованием, то его вывоз возможен только через решение Президента. Из-за высоких рисков не вернуть судно, это наложило невозможность временного завоза судов, а с учетом уменьшения объемов сейсморазведочных работ покупка судна под один-два проекта оказалась экономически неоправданной. Также это дало преимущество имеющимся судам и компаниям.

Надо отметить, что 3D суда могут работать в варианте 2D, для них это проще, так как меньше оборудования находится за бортом, меньше рисков, больше автономность, но тут возникает вопрос экономики проекта, стоимости судна, топлива и т.д., однако такую возможность исключать нельзя. Как вариант, для оптимизации нехватки судов можно использовать синергию проектов, совмещая 2D и 3D проекты в один сезон.

Суда 2D и 3D также могут работать, как суда источники при работах с донным оборудованием, что и было сделано на нескольких проектах за последние годы. Суда 2D активно использовались для сейсмических работ в рамках инженерно-геологических изысканий под площадки бурения и объекты обустройства шельфовых проектов.

За последние несколько лет объем работ, а также загрузка российских судов с буксируемым оборудованием на шельфе РФ практически пришел к нулю. Как было сказано выше, большинство сейсмических судов флота РФ иностранной постройки 90х годов, уже работают более 35 лет, поэтому фактически исчерпали свой ресурс (в мировой практике 25 лет). Сейсмическое оборудование иностранного производства, приобретенное более 10-15 лет назад, что создает существенные сложности в его замене.

С учетом объемов работ по государственным контрактам и недропользователям, большинство судов стоит без работы, без технического обслуживания и к 2025 году в рабочем состоянии осталось 6 судов. Росгеология/СМНГ – Примаков 3D (последний проект был в 2023 году), Немчинов 3D, Лазарев 2D, Рябинкин 2D; Росгеология/ДМНГ – нет рабочих судов, РГ/ПМГР – нет рабочих судов, МАГЭ – Трубяченский 2D, СКФ Гео – Тихонов 3D. А если исключить старше 25 лет,

то остается всего 1 судно (таблица 1). Некоторые из выведенных из работы судов можно отремонтировать, но это существенные затраты, которые нести без наличия проектов компании не могут.

В 2022 судно Вячеслав Тихонов было выкуплено и стало полностью собственностью СКФ Гео. За годы управления судном и опытом работы на российском и зарубежном шельфе, команде удалось достичь хороших результатов, были проработаны схемы замены оборудования и технологий. СКФ Гео начиная с 2013 по 2025 годы выполнил в РФ и мировом рынке большой объем сейсморазведочных работ различного типа, в том числе по широкополосной сейсмике, многоазимутальным работам, 4D как полное судно, так и судно источник. СКФ фактически является единственной компанией в РФ, работающей на существенно сжатом мировом рынке с использованием современных технологий и методик.

В конце 2024 года МАГЭ купило за границей и ввело в строй многофункциональное судно Академик Казанин (2009 года постройки). Сейчас судно работает как раскладчик при 4D работах на шельфе Сахалина, но планируется переоборудование в полноценное 2D/3D. Данное судно пока не рассматривается как полноценное сейсмическое, но сам факт появления нового судна в РФ весьма положительный.

На текущий момент, с учетом геополитических санкций, работа на мировом рынке практически закрыта для наших судов и компаний. На Росгеологию, МАГЭ и СКФ Гео наложены санкции, как на компании, так и персональные на суда. Это существенно ограничивает работу, создавая сложности в логистике, бункеровках и заходах в порты. Российским

компаниям сейчас возможно фактически работать только в азиатском, индийском секторах и странах также находящихся под санкциями. При таком количестве проектов, даже существующие суда, с учетом их года постройки, скоро выйдут из строя, и шельф РФ останется без возможностей морской сейсморазведки.

С момента введений антироссийских санкций были развернуты разнообразные программы импортозамещения, в том числе для морской сейсморазведки с буксируемым оборудованием, но полностью готовых решений на весь технологический процесс так и не введено. Тут вопрос непростой, но один из факторов сдерживающих развитие отечественного оборудования и систем является отсутствие спроса – заказов на выполнение сейсморазведочных работ на шельфе от недропользователей и государства. Однако, в данный момент, есть возможность закупки китайских аналогов, которые уже работают на рынке и совместимы с имеющимися комплексами на судах.

### Заключение

Как видно из представленного анализа объем сейсморазведочных работ и судов на шельфе сильно сократился как в России, так и за рубежом. При этом с 2023 года на мировом рынке наблюдается повышение активности к морским сейсморазведочным работам. Введены в работу после ожидания несколько 3D судов. Рынок морских сейсмических работ связан не только с геологоразведочными работам, но и с бурением и разработкой, поэтому активность в последних направлениях приводит к активности появлению новых сейсмических проектов.

В 2009-2011 года объём планируемых ГРП и перспективы доходности рынка

были существенно переоценены, что привело к увеличению судов, а с учетом рыночных тенденций по снижению стоимости нефти и активности зеленой энергетики, – к проблемам в мировой сейсморазведке.

Сменились тенденции сейсморазведочных технологий, если в большинстве случаев преобладали работы с буксируемым оборудованием, то сейчас существенный объем работ выполняется с многокомпонентными донными станциями в связи с более качественными данным и возможностью получения поперечных волн (обменных).

Мировой рынок фактически монополизирован одной компанией (Shearwater) владеющей основным сейсмическим флотом и производственными мощностями сейсмического оборудования, диктуя свою ценовую политику, но есть небольшие компании из разных стран мира которые пытаются создавать конкуренцию.

В РФ ситуация очень сложная из-за старого флота, практически до нуля снизились вложения в разведку шельфовых проектов в связи геополитической обстановкой и, как следствие, произошло уменьшение как корпоративных, так и государственных инвестиций в изучение и разведку. Также существенной проблемой является постепенно стареющее на судах оборудование, которое за несколько лет неиспользования постепенно приходит в негодность. При этом до сих пор отсутствуют российские работы полного комплекса сейсмического и вспомогательного оборудования.

Резкая выдача лицензий на шельфовые участки и первоначальная активность недропользователей с привлечением иностранных судов не позволила планомерно выполнять работы и развивать собственные суда, оборудование и

технологии морских сейсморазведочных работ. Развитие началось только после введения санкций с параллельным кризисом в нефтегазовой отрасли.

При такой тенденции через несколько лет даже имеющиеся суда 2D и 3D, их оборудование без проектов и тех поддержки выйдут из строя. Уже необходима корректировка стандартов, Геолого-Технических заданий и тендерных документов с учетом фактического состояния рынка, судов и оборудования, иначе подсформированные, в годы расцвета отрасли, критерии уже нельзя будет выбрать судно и исполнителя.

Объем государственных контрактов сейчас минимальный по нескольким причинам. Во-первых, свободных зон вне лицензионных участков с возможными геологическими перспективами практически не осталось, опять же эти участки находятся в сложно-доступных районах Арктики с суровыми ледовыми условиями. Во-вторых, ГРП должно выполняться последовательно: если какие-то участки оценены сейсморазведкой и не пробурены, то идти дальше в более удаленные и сложные зоны рано и рискованно. К тому же разведка и добыча на шельфе намного более затратно, чем на суше, а в текущих мировых геополитических и финансовых реалиях выглядит нереализуемо. Недропользователи приостановили сейсмические исследования на шельфе в связи с выполненными достаточно большими объемами работ по некоторым регионам и участкам по тем же причинам.

Накопленные компетенции в планировании и выполнении морских сейсморазведочных работ уже теряются. Люди, оставшиеся без активной работы, уходят из отрасли в другие направления, что приводит к существенному оттоку знаний и невозможности их оперативного

восстановления в скором будущем корректно выполнять такие работы, если конечно потребуется. При этом, за границей есть потребность в кадрах и многие наши специалисты работают и переезжают за границу. Важным моментом является уровень заработной платы, которая сейчас на иностранных проектах существенно выше.

И, конечно же, в такой ситуации нужно заблаговременное стратегическое планирование загрузки компаний, судов, разработки оборудования и решения существующих и возникающих задач для изученности шельфа, а также возможностей в будущем не потерять квалификацию для разработки собственными силами.

### **Благодарности**

*Автор выражает огромную благодарность всем коллегам и друзьям, кто помог собрать аналитику по объемам работ, текущему состоянию рынка и истории развития морских сейсморазведочных работ.*

### **Литература**

1. Ампилов Ю.П. Сейсморазведка на российском шельфе // Offshore, № 2, 2015. с. 26–33.
2. Ампилов Ю.П., Горбачев С.В. (2025). Сейсморазведка 4D в России: опыт, проблемы, перспективы // Геология и геофизика, т. 66, № 7, 2025. с. 908–921, DOI: 10.15372/GiG2025112, EDN: XTRANFU.
3. Ампилов Ю.П. О трудностях освоения шельфа в России - интервью профессора Юрия Ампилова // Neftegaz.ru, 14 апреля 2017.
4. Богоявленский В.И. Углеводородные богатства Арктики и российский геофизический флот: состояние и перспективы // Морской сборник, М.: ВМФ, 2010, № 9, с.53-62.

5. Горбачев С.В. Методы повышения эффективности морских сейсморазведочных работ 3D // Приборы и системы разведочной геофизики, Саратов, №1, 2025.

6. Дмитриевский А.Н., Белонин М.Д. Перспективы освоения нефтегазовых ресурсов российского шельфа // Природа, 2004, №9, с.3-10.

7. Долгунов К.А. ОАО «Севморнефтегеофизика» 30 лет на рынке геофизических услуг // Мурманск, СМНГ, 2009. – 20 с.

8. Долгунов К.А. «Рынок сейсморазведки 2D пока не уходит в небытие» Интервью с генеральным директором ОАО «Севморнефтегеофизика», 2013.

9. Казанин Г.С., Макаров Е.С., Казанин А.Г., Базилевич С.О., Кашик М.А. Российское оборудование для работы на шельфе // Журнал «Neftegaz.RU», №11, 2019.

10. Казанин Г.С., Иванов Г.И. Инновационные технологии – основа стабильного развития ОАО «МАГЭ» // Разведка и охрана недр. – 2014. – № 4. – С. 3-7.

11. Лаверов Н.П., Дмитриевский А.Н., Богоявленский В.И. Фундаментальные аспекты освоения нефтегазовых ресурсов арктического шельфа России // Арктика. Экология и экономика, №1, 2011, с.26-37.

12. Савицкий А.В. Шельф – Большие перспективы. Большие проблемы // Приборы и системы разведочной геофизики, №1, 2015, с.7-14.

### **Подробнее об авторе**



Горбачев С.В.

ФГБУН ИФЗ  
им. О.Ю. Шмидта  
РАН, к.т.н.