

# ION Geophysical's CEO Bob Peebler Reveals What's Hot in Arctic Seismic

Руководитель  
ION Geophysical  
представляет новые  
технологии для  
сейсморазведки  
в Арктике



Pat Davis Szymczak

Пэт Дэвис Шимчак

Of the world's reserves, 70 percent are on land. Yet oil producers have put marine exploration center stage because of the enormity of the discoveries yet to be made. Bob Peebler, CEO of the global seismic solutions company ION Geophysical, notes experts estimate 25 percent or more of the world's unproven hydrocarbon reserves lay in the Arctic. In an interview with *Oil&Gas Eurasia* Editor in Chief Pat Davis Szymczak, ION's CEO discusses technology advances and project management solutions that are enabling ION to assist its clients in penetrating the last and perhaps most challenging oil and gas frontier.

**Oil&Gas Eurasia:** What type of seismic data has been shot so far in the Arctic?

**Bob Peebler:** Most of the seismic data shot in the Arctic is quite old, and the majority of it is short offset, short record length, analog 2D datasets. In general this also applies to the

70% мировых запасов углеводородов находятся на суше, но сейчас нефтедобывающие компании делают упор на морскую геологоразведку, поскольку количество еще не открытых морских месторождений очень велико. Боб Пиблер, генеральный исполнительный директор компании ION Geophysical, разрабатывающей глобальные решения для сейсморазведки, отмечает, что, по мнению специалистов, на долю Арктики приходится не менее 25% мировых недоказанных запасов углеводородов. В интервью, данному главному редактору журнала «Нефть и газ Евразия» Пэт Дэвис Шимчак, Боб Пиблер рассказывает о технологиях, достижениях и управленческих решениях, позволяющих компании ION помочь своим заказчикам в решении новейших и, возможно, самых трудных задач в нефтегазовой области.

● A streamer vessel acquires seismic for the Arctic SPAN program.

● Судно с буксируемыми косами собирает сейсмические данные для программы Arctic SPAN.

Russian offshore data that was shot in the 1980s.

**OGE:** What is the SPAN product line and how is it useful in the Arctic offshore?

**Peebler:** SPAN is an ION brand name that originates from the idea that you're spanning a whole basin with data. The main principle behind the SPAN product line is that, for explorationists to succeed, they must "explore" for hydrocarbons and not just "prospect" for hydrocarbons. To truly explore, it is important to go back to basics and understand the evolution and architecture of a basin, as these are critical to understanding petroleum systems as a whole within the basin. To achieve a seismic program and to assist in this understanding we use very long offsets, large source sizes and long record lengths because these allow us to see much deeper into the stratigraphy of the basin than a typical 2D or 3D survey. SPANs are unique because even though they are a multi-client product, in reality they are more of a collaboration between our internal geological experts and our client's internal regional experts rather than a random exploration grid. We have seen tremendous industry adoption of our BasinSPAN programs around the world over the last 5 years as oil companies and NOCs alike understand the importance of high-quality basin scale programs to help make a leap in understanding of the basins in a truly regional context.

PHOTO / ФОТО: ION

Depending on the geologic setting we will go as far as processing a BasinSPAN program with our proprietary, state of the art processing algorithms like Reverse Time Migration (RTM). This is one of the new depth imaging technologies which ION pioneered and is now being used more and more in the industry on very complex reservoirs.

**OGE:** Has ION approached Russian companies to do a SPAN survey in the Russian Arctic?

**Peebler:** We have had ongoing conversations with some Russian companies that have seen the benefits derived from our ArcticSPAN surveys. Though the community of Russian oil companies recognizes the benefits of SPAN data and has participated in SPAN programs outside of Russia, there has been hesitancy in accepting the model in the Russian territorial waters. This is not from a lack of interest in our products, but more to do with a need for more clarity from the Russian government regarding the laws surrounding seismic permits in the Arctic and data ownership.

«Нефть и газ Евразия»: Сейсмические данные какого типа были получены в Арктике до настоящего времени?

**Боб Пиблер:** Большинство данных по арктическому региону являются достаточно старыми, а основная их часть – это наборы аналоговых 2D данных по малым удалениям с небольшой длиной записи. В общем, это относится и к данным по российскому шельфу, полученным в 1980-х годах.

**НГЕ:** Что такое программы SPAN и как они помогают в изучении арктического шельфа?

**Пиблер:** SPAN – это название бренда компании ION, отражающее тот факт, что данные собираются по всему бассейну. Главный принцип программ SPAN состоит в том, что успех геологоразведки заключается в «поиске» углеводородов, а не просто в «исследовании» возможности их наличия. В настоящей разведке очень важно начать с основ и понять эволюцию и строение бассейна, так как именно на этом строится картина нефтегазовых систем как единого целого в масштабе бассейна. Для реализации сейсморазведочной программы и получения нужной информации мы используем максимальные удаления, мощные источники и большую длину записи, что позволяет намного лучше определить стратиграфию бассейна по сравнению со стандартными 2D или 3D съемками. Программы SPAN уникальны, поскольку, несмотря на свой неэксклюзивный характер, они в большей степени осуществляются совместно нашими геологами и региональными специалистами заказчика, нежели проводятся по произвольной сетке. За последние пять лет популярность программ BasinSPAN в отрасли существенно выросла, причиной чего стало понимание нефтегазовыми и национальными нефтяными компаниями (ННК) всей важности высококачественных исследований в масштабе бассейна с целью получения о нем информации нового уровня в подлинно региональном контексте.

В зависимости от геологических условий, мы можем провести обработку данных BasinSPAN с использованием наших фирменных передовых алгоритмов, таких как миграция методом обращенных времен (RTM). Это одна из новых технологий глубинного преобразования, разработанных компанией ION, которая получает все более широкое распространение в отрасли, когда дело касается коллекторов с очень сложным строением.

**НГЕ:** Вступала ли компания ION в переговоры с российскими коллегами с целью обсуждения возможности провести съемки SPAN в российском секторе Арктики?

**Пиблер:** Мы обсуждали этот вопрос с некоторыми российскими компаниями, познакомившимися с выгодами от проведения съемок ArcticSPAN. Хотя российское нефтегазовое сообщество признает все выгоды, обеспечиваемые данными SPAN, а некоторые компании принимали участие в программах SPAN за пределами России, существует некоторая неуверенность в возможности применения этой модели в российских территориальных водах. Это связано не с отсутствием интереса к нашим продуктам, а с необходимостью в более четких государственных законах РФ, регулирующих получение разрешений на сейсморазведочные работы в Арктике и определение права собственности на данные.

PHOTO / FOTO. ION



- Bob Peebler, CEO, ION Geophysical
- Боб Пиблер, исполнительный директор, ION Geophysical

**НГЕ:** Как Вы можете прокомментировать роль ННК в деятельности ION, учитывая тот факт, что крупнейшие российские компании принадлежат государству?

**Пиблер:** Под контролем ННК находится около 80% мировых запасов нефти и газа. Но сейчас, когда цены на нефть снизились, мы наблюдаем рост интереса ННК к сотрудничеству с международными нефтяными компаниями (МНК). МНК до сих пор обладают значительными финансами и технологиями.

Проблемы с Арктикой заключаются в высоких затратах и недостатке инфраструктурных технологий. Это схоже с полетом на Луну. Вы полагаете, что сможете попасть туда, но сначала для этого необходимо создать новую технологию. Я считаю, что существующая стратегия сотрудничества российских компаний с ННК или МНК в определенных арктических бассейнах является мудрым шагом. Это создает возможность для обмена технологиями, сокращения затрат и снижения рисков. Я считаю, что такой коллективный подход выльется в существенное ускорение разведки и, что более важно, начала разработки арктических месторождений.

### What is Arctic Span? /О программе: ArcticSPAN

The Arctic waters offshore Alaska and Canada have recently received the attention of oil and gas companies. ION's ArcticSPAN program in the Beaufort and Chukchi Seas was developed to give geoscientists a basin-level tool for interpreting new petroleum systems in the offshore Arctic region, which has been largely unexplored by oil and gas companies since the 1980s.

The program layout was designed with the active participation of regional experts, with the goal of better understanding the regional geology and less explored basins in the region. Seismic data acquisition involved very long offsets of 9,000 meters, record lengths of 18 seconds, and a specially designed seismic source to illuminate the basin.

The Beaufort East program was designed to deliver an accurate understanding of the geologic setting of the MacKenzie Delta area as well as expanding the current understanding of the prospective area northeast of the current MacKenzie Delta production.

The Chukchi program was designed to deliver insight into the Chukchi Sea and provides a regional framework for the proposed MMS November 2007 Lease Sale. Utilizing its Image-Driven approach, GX Technology is managing the entire ArcticSPAN project to ensure that the highest-quality survey design, acquisition, and processing technologies are applied.

Key program components include:

- Delivers insight into the geology of the Canadian Beaufort Sea and the Chukchi Sea.
- Approximately 12,000 kilometers of planned new seismic acquisition.
- Transects key geological features to place them in a basin-wide context.
- Applies technical specifications of acquisition and data processing to optimize event continuity and imaging of deep objectives.

С недавнего времени арктические прибрежные воды Аляски и Канады стали привлекать все больше внимания со стороны нефтяных и газовых компаний. Программа ArcticSPAN, касающаяся моря Бофорта и Чукотского моря, была разработана корпорацией ION с целью предоставить геологам и геофизикам инструмент в масштабе бассейна, необходимый для интер-

претации новых нефтяных систем арктического прибрежного региона, который с 1980-х годов оставался в значительной степени неизученным нефтяными и газовыми компаниями.

Структура программы разрабатывалась при активном участии региональных экспертов с целью обеспечения лучшего понимания региональных геологических особенностей, а также понимания менее изученных бассейнов региона. Сейсмические данные регистрировались при очень значительном удалении, составляющем 9 тыс. м и длинах записи, равных 18 секундам, с использованием специально сконструированного сейсмического источника для освещения бассейна.

Программа по морю Бофорта была разработана для обеспечения более четкого понимания геологической структуры участка дельты Маккензи, а также расширения имеющихся сведений о перспективном участке к северо-востоку от проводимых в настоящее время работ по добыче в дельте Маккензи.

Программа по Чукотскому морю разрабатывалась с целью получения более глубокого представления о недрах этого моря. Эта программа служит региональным основанием для предполагаемой сдачи участка в аренду (MMS, ноябрь 2007 года). Управление всем проектом осуществляется подразделением GX Technology, практикующим комплексный подход к получению изображения среды. Таким образом, программа работ в этом море подразумевает использование новейших технологий проектирования съемок, а также технологической регистрации и обработки данных.

Основные характеристики и достоинства программы:

- обеспечивает получение информации о геологии канадской части моря Бофорта и Чукотского моря;
- нацелена на новую регистрацию сейсмических данных на протяжении 12 тыс. км;
- позволяет изучать поперечное сечение геологических объектов и выстраивать их в масштабе бассейна;
- дает возможность применять технические спецификации регистрации и обработки данных с целью оптимизации непрерывности волны, а также получения изображения глубинных объектов.

**OGE:** Considering that Russia's largest companies are state owned, can you comment on the role you see NOCs playing in your business?

**Peebler:** There's something like 80 percent of the world's reserves under the control of the NOCs. But what we're seeing now with lower oil prices is that the NOCs are interested again in cooperating with the IOCs. The IOCs are still pretty rich in cash and still have a lot of technology.

The problem with the Arctic is a combination of cost and lack of infrastructure technology. It is like going to the moon. You think you can get there but you have to invent the technology first. I think the recent strategy of Russian companies partnering with NOCs or IOCs in specific Arctic basins is a wise move. It facilitates an opportunity for technology exchange as well as capital exposure and risk reduction. With this collaborative approach, I think we will witness that the timeline for Arctic exploration and, more important, production, has been reduced significantly.

**OGE:** Do BasinSPANS include land exploration, and could a Russian SPAN cover Yamal?

**Peebler:** It could. But rather than ask could a survey be shot, the question should be what are the geological questions that remain unanswered in the basin and to what extent do these answers affect the economic potential of the entire basin. We tend to think of the questions in macro terms. We think it is important to understand the tectonic and structural history of Western Siberia before focusing on the sequence stratigraphy of each individual basin.

**OGE:** What is ION's business strategy today?

**Peebler:** ION's business focus today is based on a solutions strategy. Whether we are focusing on solving a client's complex reservoir imaging challenges or focusing on Intelligent Acquisition (IA) data acquisition systems, our goal is to be the "go to" company for solutions for the most complex geophysical challenges.

A great example is offshore Greenland. NE Greenland is quite possibly the worst place on the planet to try and acquire marine seismic data, as up to 5,000 cubic kilometers of polar pack ice pass through this area every year. In addition, the area has complex imaging challenges related to volcanics in the basin. To meet this challenge ION tailored an IA-Arctic-focused solution. Combining our formidable Arctic operational expertise with a focused acquisition tool designed and delivered by ION's Marine and Concept Systems divisions, we have developed the world's first integrated seismic acquisition system for collecting marine streamer data under pack ice.

**OGE:** What is happening with your Russian processing JV with LARGE0?

**Peebler:** Our data processing joint venture is a little like a franchise where we're bringing to the table our high-end imaging technology, our global oil company relationships, and our imaging technology and training. In turn LARGE0 brings their local knowledge, their impressive local talent and their own technologies. By blending these two companies together we are a formidable competitor that is stronger than the two companies could be if they operated independently.

Our initial focus has been to get them working with our higher technologies in marine processing so that the joint venture can offer the Russian E&P community technologies such as Reverse Time Migration, with the advantage of having the imaging work completed locally in Moscow. We are in the final stages of completing a project in the Black Sea that involved the first-ever applications of several advanced processing techniques in Russia.



**Ecorizon**<sup>®</sup>  
Concepts in eco-friendliness

**stx** Europe  
[www.stxeurope.com](http://www.stxeurope.com)

Additionally, should we expand our SPAN business to Russia, we would process the data in Moscow.

**OGE:** How is the recession affecting ION's business?

**Peebler:** Overall we have suffered a slowdown like other oil field service and technology companies. Our land systems business has been the most severely impacted due to the sudden activity drop in both North America and Russia. More specific to our SPAN business, we have seen the data library business fall off like everyone else. So even for data that is extremely important for long-term exploration, you still see the oil companies being quite conservative right now. New projects require large amounts of working capital, and due to some capital constraints we have had to prioritize projects more than usual. But I don't see this slowdown continuing into next year if oil prices stay even in the \$60-a-barrel range. If world economies start to improve, energy demand will pick up, and I expect that the oil companies will start increasing spending from 2009 levels.

**OGE:** Is it easier to work with Russian NOCs having a Russian JV partner?

**Peebler:** No question about it. And we're not just doing that in Russia. We have, for example, a joint venture processing center in Egypt and another in Nigeria and are also looking at

**НГЕ:** Включают ли программы BasinSPAN сушу, и может ли программа SPAN для России охватить Ямал?

**Пиблер:** Все это возможно. Но дело заключается не в возможности проведения съемки, а в геологических вопросах по бассейну, остающихся без ответа, и в том, насколько эти ответы повлияют на экономический потенциал всего бассейна. Мы склонны рассматривать такие вопросы в макромасштабе, и считаем важным понять тектоническую и структурную историю Западной Сибири перед тем, как перейти к стратиграфии последовательностей каждого отдельного бассейна.

**НГЕ:** Какова существующая бизнес-стратегия компании ION?

**Пиблер:** Деятельность ION сегодня основывается на стратегии разработки решений. И неважно, будут ли это решения в области построения изображений сложных коллекторов или регистрации данных с помощью систем Intelligent Acquisition (IA) – в любом случае, мы хотим быть первыми, к кому обратится заказчик для решения самых сложных геофизических задач.

Хорошим примером является шельф Гренландии. Северо-Восточная Гренландия – это, по всей видимости, наихудшее место на планете для проведения морских сейсмических съемок, поскольку через этот регион ежегодно проходит до 5 тыс. км<sup>3</sup> плавучих льдов. Кроме того, вулканический характер бассейна создает большие трудности для отображения среды. С учетом всего этого, компания ION разработала систему IA, учитывающую арктические условия. Объединив свой обширный опыт проведения работ в Арктике с целевой регистрирующей системой, созданной и предоставленной подразделениями ION – Marine Systems и Concept Systems, мы получили первую в мире интегрированную систему регистрации морских сейсмических данных с использованием буксируемых кос под плавучими льдами.

**НГЕ:** Как обстоят дела с вашим российским СП по обработке данных, учрежденным совместно с компанией ЛАРГЕО?

**Пиблер:** Это совместное предприятие по обработке данных немного похоже на франшизу, в рамках которой мы предоставляем свои новейшие технологии обработки, международные связи с нефтяными компаниями и возможности обучения. В свою очередь, ЛАРГЕО привносит свои знания о местных условиях, предоставляет своих высококвалифицированных специалистов и собственные технологии. Этот альянс позволил нам стать серьезным конкурентоспособным игроком, общие возможности которого превосходят возможности наших двух компаний по отдельности.

Исходной целью было познакомить российских специалистов с нашими высокими технологиями обработки морских данных, чтобы СП могло предложить российским нефтегазовым компаниям такие технологии, как миграция методом обращенных времен, с возможностью проведения обработки данных в Москве. Сейчас мы завершаем реализацию проекта в Черном море, где впервые в России были применены несколько передовых технологий. Кроме того, расширение использования программ SPAN в России потребует проводить обработку данных в Москве.

**НГЕ:** Как влияет мировой кризис на деятельность ION?

**Пиблер:** В целом, мы тоже пострадали от кризиса, как и все остальные сервисные и технологические компании в нефтяной отрасли. Больше всего кризис сказался на подразделениях наземных регистрирующих систем, поскольку произошло резкое снижение объема работ в Северной

### RTM Explained/O программе: RTM

RTM provides an alternative approach to migration with fewer compromises. RTM works by running the wave equation forward in time for the source and backwards in time for the receiver. RTM properly propagates the wavefields through the most complex velocity regimes, including sub-salt, for structures having dips in excess of 70 degrees, and in the presence of reflection boundaries that may generate internal multiples.

Although RTM is not a new concept, its application has been limited due to lack of computational power needed to run the RTM algorithms cost effectively and in a timely manner. ION's GX Technology Imaging Solutions (GXT) group has enhanced the RTM approach to improve its efficiency and has applied the technique on over 30 projects worldwide, including several in the Gulf of Mexico, North Sea and offshore West Africa.

RTM предлагает альтернативный подход с наименьшим количеством компромиссов. RTM снована на продолжении волнового поля вперед во времени для источников и обратно во времени для приемников. RTM правильно аппроксимирует волновое поле даже для сред со сложными скоростными изменениями, включая подсольевые отложения, структуры с углами наклона более 70 градусов, и при наличии границ, которые могут генерировать сложные внутренние кратные волны.

Несмотря на то, что концепция RTM не нова, ее применение было ограничено высокими требованиями к вычислительным мощностям, что делало алгоритм RTM недостаточно эффективным с точки зрения стоимости и времени работ. Подразделение компании ION GX Technology Imaging Solutions (GXT) улучшило алгоритм RTM для увеличения его эффективности и успешно использовало эту технологию на более чем 30 проектах по всему миру, в том числе в Мексиканском заливе, Северном море и у побережья западной Африки.

this model in other parts of the world. Partnering with really good technical people who have an existing business and understand the NOC's business and technical challenges, and then bringing our technology and the global know-how to apply this technology is an excellent combination. We're not doing this for convenience, but fundamentally believe this is the most efficient model to deliver the true potential of our technology, especially to NOCs

**OGE:** What is Reverse Time Migration?

**Peebler:** Geophysical data processing has moved from delivering seismic sections of the earth migrated in "time" to images of the earth in depth. This makes a lot of sense as the the earth is in feet and meters, it is not in time. Converting time data in to an accurate image of the Earth's subsurface in depth has been is one of the industry's biggest challenges.

The basic equations to solve the depth imaging problem have been understood for a long time, and the first commercial applications were made about 15 years ago. At that time, there was not a great deal of computer power, so lots of assumptions – or short cuts – were made in the early depth imaging solutions such as the Kirchhoff application. As computer power increased, algorithms that made fewer assumptions and had correspondingly improved accuracy and fidelity such as Wave Equation Migration became commercially available. About seven years ago ION-GXT were able to take this to the next step pioneering the commercial implementation of reverse time migration. (RTM). RTM provides an alternative approach to migration with fewer compromises. It works by running the wave equation forward in time for the source and backwards in time for the receiver. RTM properly propagates the wavefields through the most complex velocity regimes, including sub-salt, for structures having dips in excess of 90 degrees, and in the presence of reflection boundaries that may generate internal multiples. ●

Америке и России. Спрос на наши библиотеки SPAN тоже упал. Такая же ситуация и с данными, крайне важными для долгосрочных геологоразведочных программ: сегодня мы наблюдаем падение активности нефтяных компаний в этой области. Новые проекты требуют больших оборотных средств, и в силу некоторых финансовых ограничений нам приходится в большей степени, чем обычно, приоритизировать проекты. Но я не думаю, что ситуация будет ухудшаться и в следующем году, даже если цена на нефть останется на уровне \$60 за баррель. Если мировая экономика начнет оздоравливаться, повысится спрос на энергоносители, и нефтяные компании станут вкладывать средства на уровне 2009 года.

**НГЕ:** Облегчает ли СП сотрудничество с российскими ННК?

**Пиблер:** Конечно, да. И мы действуем так не только в России. Например, мы создали совместные центры обработки данных в Египте и Нигерии и рассматриваем возможность реализации такой модели в других регионах мира. Партнерство с действительно квалифицированными техническими специалистами, имеющими действующий бизнес и понимающими коммерческие и технические задачи, стоящие перед ННК, и предоставление нашей технологии и глобальных методов ее применения образуют замечательный союз. Мы делаем это не для удобства; мы полностью убеждены, что это самая эффективная модель, позволяющая раскрыть истинный потенциал наших технологий, особенно для ННК.

**НГЕ:** Что такое миграция методом обращенных времен?

**Пиблер:** Обработка геофизических данных перешла от построения сейсмических разрезов после временной миграции к получению глубинных изображений геологической среды. Это имеет большой смысл, поскольку недра – это футы и метры, а не секунды. Преобразование временных данных в точное глубинное изображение было одной из основных задач, стоявших перед отраслью.

Основные уравнения для решения этой задачи известны уже давно, и первое коммерческое применение такого алгоритма преобразования состоялось примерно 15 лет назад. В то время вычислительные мощности были небольшими, поэтому первые решения по построению глубинных изображений, такие как миграция по Кирхгофу, включали большое количество допущений, или упрощений. По мере развития компьютерной техники началось внедрение более точных и надежных алгоритмов с меньшим числом допущений (например, миграция на основе волнового уравнения). Примерно семь лет назад подразделение GXT компании ION сделала следующий шаг в этой области, представив алгоритм миграции методом обращенных времен (RTM). RTM является альтернативным подходом к миграции с меньшим числом компромиссов. Она основана на продолжении волнового поля вперед по времени для источников и обратно во времени для приемников. RTM правильно аппроксимирует волновое поле даже для сред со сложным скоростными изменениями, включая подсолевые отложения и структуры с углами наклона более 90 градусов, а также при наличии границ, которые могут генерировать внутренние кратные волны. ●



**ОАО «Заводоуковский машиностроительный завод»**

Почтовый, юридический адрес:  
627144, РФ, Тюменская область,  
г. Заводоуковск, ул. Заводская 1 «а»  
Тел./факс (34542) 2-12-04, 2-33-36

**ПРОИЗВОДСТВО ПРИЦЕПОВ  
ВАГОН-ДОМОВ «КЕДР» И МОБИЛЬНЫХ  
БЛОК КОНТЕЙНЕРОВ «КЕДР-БК»**







<http://www.kedrvagon.ru>