

Технология за круглым столом: разведка в Арктике

Technology Roundtable: Arctic Exploration



Александр Дементьев:

PGS

Alexander Dementjev:
PGS
Schlumberger

Екатерина Солоха:

Schlumberger

Ekaterina Solokha:
Schlumberger
ION

Джозеф Р. Гаглиарди:

ION Geophysical Corporation

Joseph R. Gagliardi:
ION Geophysical Corporation
**GEOTECH
HOLDING**

Рустам Рахматулин:

GEOTECH Холдинг

Rustam Rakhmatulin:
Geotech Holding

Продолжая серию публикаций в рубрике Технология за круглым столом, ROGTEC обсуждает тему разведки в Арктике с ведущими компаниями-поставщиками технологий и услуг по разведке. Учитывая рост цен на нефть и стремление России продвинуть свои передовые рубежи глубже в Арктический регион, что потребуется, чтобы сделать развитие Арктики реальностью?

Разговоры об освоении российской части Арктики ведутся уже давно. Как Вы думаете, когда начнутся крупномасштабные работы?

PGS: Этот год можно считать началом серьезной геологоразведки российской части Арктики. В этом году будут произведены значительные объемы сейсморазведки для Роснефти в Карском и Печорском морях. Объемы сейсморазведки будут только нарастать в ближайшие годы. По нашим оценкам до 2016 года в северных морях будет произведено работ на сумму около 900 миллионов долларов.

Schlumberger: Вопрос интересный, с одной стороны Арктика открывает перед нами новые горизонты

Continuing the series of Technology Roundtable discussions, ROGTEC talks “Arctic Exploration” with the leading exploration service and technology providers. With the cost of oil rising, and the eagerness for Russia to push its O&G frontier deeper into the Arctic, what will it take to make Arctic development a reality?

Development of the Russian Arctic has long been talked about, but when do you think we will see some significant activity?

PGS: I think that this year can be seen as the start point for some serious exploration activity in the Russian Arctic sector. There is some major seismic exploration planned for Rosneft in the Kara and Pechora Seas and in the coming years, the volume of seismic exploration will only grow. Based on our estimations, there will be about \$900 million worth of work in the northern seas through 2016.

Schlumberger: It is an interesting question, on one hand the Arctic opens up new horizons for the development of natural resources, on the other hand, it involves some enormous investments and risks. The Arctic is divided into five sectors of responsibility between the United States, Russia, Norway, Canada and Denmark. I think as soon as one of the parties is able to obtain a positive

освоения природных ресурсов, с другой стороны это огромные капиталовложения и риски. Арктика поделена на пять секторов ответственности между США, Россией, Норвегией, Канадой и Данией. Я думаю, как только одной из сторон удастся получить положительный результат в Арктике, остальные страны тут же развернут активную деятельность по изучению недр.

ION Geophysical Corporation: Я считаю, что в настоящее время мы находимся на начальном этапе освоения российской части арктического региона. Решение вопроса о спорных территориях между Россией и Норвегией является наглядным примером того, что российское правительство играет ведущую роль в стимулировании разведочных работ в Арктике. Вторым признаком начала освоения Арктики является создание совместных предприятий в составе российских геологоразведочных предприятий и крупных энергетических компаний полного цикла. Добыча полезных ископаемых в Арктике может начаться еще не скоро, однако уже сейчас закладывают основы для успешного проведения геологоразведки в этом регионе.

ГЕОТЕК Холдинг: Развитие сухопутной российской части Арктики, практически прекратившееся в начале постсоветского периода, активизировалось в последнем десятилетии в связи с вводом в разработку нефтяных месторождений НАО, газовых месторождений ЯНАО и проектом Ямал-СПГ.

На континентальном шельфе, в основном, финансирование всех видов работ осуществляется за счет государственных программ. В прибрежных районах, примыкающих к открытым ранее сухопутным месторождениям, финансирование работ проводят недропользователи.

Однако реальных действий в этом направлении следует ожидать только после решения глобальных геополитических вопросов: принятия долгосрочной программы развития российского сектора Арктики, включающей возобновление судоходства по Северному морскому пути.

Политика, финансы и рыночный спрос – ключевые факторы, определяющие интенсивность освоения Арктики. Какие наиболее серьезные проблемы нам придется решать при освоении региона?

PGS: Потребность в углеводородах, конечно же, оказывает влияние на темп освоения шельфа. Учитывая долгосрочные тенденции, а именно о долгосрочном фокусе должна идти речь, когда мы

result in the Arctic, then the rest of the countries will immediately deploy an active exploration of mineral resources.

ION Geophysical Corporation: I believe that we are seeing the early stage of exploration beginning to take place. The resolution of the Disputed Zone between Russia and Norway is a perfect example of how the Russian government is taking a leadership position in stimulating Arctic exploration activity. A second sign that development is underway has been the announcement of joint ventures between Russian exploration companies and large integrated energy companies. Production from the Arctic may still be a long way off, but we are now seeing the business foundation for successful exploration being established.

Geotech Holding: Development of the Russian Arctic Shelf, which had almost stopped entirely during the early Soviet period, restarted over the last decade with the commissioning of oil fields in Nenets Autonomous Region, gas fields in Yamalo-Nenets Autonomous Region and Yamal-LNG project.

Most activities on the continental shelf are primarily funded by the State, however in the littoral zones adjacent to the continental fields that were discovered during earlier exploration, subsoil license users finance the operations on their own.

However, the real activity in this area can only be expected after some key global geopolitical issues are resolved, such as the endorsement of a long-term Russian Arctic program, including the resumption of navigation through the Northern Sea Route.

Politics, financing, know how, technology and market demand are all key factors that will affect the speed of Arctic development. What are the major obstacles & challenges that you see ahead for the region?

PGS: The demand for hydrocarbons, certainly does influence how fast the Arctic shelf develops. Considering long-term tendencies, and when we're talking Arctic it is always long-term planning, the market is the stimulating factor in accelerating the Arctic exploration.

The main barrier that remains is the monopoly of Gazprom and Rosneft for Arctic shelf exploration. In spite of the positive news in 2011 regarding the changes to the existing legislation, the Arctic shelf remains closed not only for other petroleum companies, but also for geophysical companies that would like to invest in Arctic exploration. I've written a lot about this issue in the past, but there is still no movement in this regard. The state oil and gas companies may face some serious challenges

говорим об Арктике, рынок является стимулирующим фактором ускорения разведки шельфа.

Основным барьером остается монополия Газпрома и Роснефти на геологоразведку на шельфе. Не смотря на позитивные сигналы в 2011 году об изменениях в существующем законодательстве, шельф закрыт не только для других нефтегазовых компаний, но и для геофизических предприятий, которые хотели бы вкладывать средства в разведку шельфа. Об этом я уже писал очень много, но пока сдвига в этом направлении нет. Государственные нефтегазовые компании могут столкнуться с большими трудностями, когда им предстоит в ближайшие годы отрабатывать свои обязательства по лицензионным соглашениям. Российский Шельф необходимо сделать привлекательным для серьезных инвестиций. Рынок геологоразведки должен быть конкурентным и открытым.

Отсутствие специализированных арктических технологий тоже затрудняет или делает невозможной разведку значительной части российских арктических акваторий со сложными ледовыми условиями.

Schlumberger: Я считаю, что в основе большинства проблем лежат экономические причины, освоение такого сложного, в плане климатических условий, региона как Арктика, несёт в себе огромные риски, речь идёт не только о денежных затратах, это и новые технологические решения, и экология, и человеческий фактор. Если рынок почувствует острую необходимость в ресурсах, все эти проблемы, я уверена, будут решены.

ION Geophysical Corporation: В данном случае, как и для любого другого долгосрочного проекта, стабильность государственной политики и рыночных цен является ключевым фактором успешной реализации проекта. С коммерческой точки зрения российский проект также не отличается от всех прочих проектов. Тем не менее, у российского проекта есть свои особенности. Дело в том, что успешная разведка и освоение наиболее удаленных перспективных площадей во многом зависит от присутствия многолетних и сезонных льдов. В настоящее время разработка технологий для круглогодичного проведения геологоразведочных работ на территории рассматриваемых бассейнов еще не завершена и может потребоваться не один год до внедрения этих технологий в производство.

ГЕОТЕК Холдинг: Прежде всего – отсутствие четкой политической стратегии, экономические аспекты которой являются уже следствием.

in the coming years they have to meet their obligations for the license agreements. The Russian shelf should be made attractive for serious investments and the exploration market should be open and competitive.

The absence of specialized arctic technologies also either impedes or makes exploration of a significant part of the arctic impossible, due mainly to offshore areas with difficult ice conditions.

Schlumberger: I believe that the basis for most of the problems is economic. Developing such a complex region as the Arctic, in terms of climatic conditions, carries a huge risk, it's not just about the monetary expenditures, but also about new technological solutions, the environment, and the human factor. If the market feels the urgent need for resources, I'm sure all of these problems will be resolved.

ION Geophysical Corporation: As with any long term project, the stability of both government policy and commodity prices is critical to the overall success of the project. The Russian Arctic margin is no different from a commercial stand point. Where the Russian Arctic Margin differs, is that successful development of some of the more remote exploration opportunities is effected by the presence of both multiyear and transitional ice. The technologies required for year round exploration of these basins is still under development and it may still be many years before being ready for commercial application.

Geotech Holding: Primarily, the absence of a clear political strategy. While the level of Russia's domestic technologies for arctic development may be considered as quite competitive, the development of Arctic offshore fields is impossible without the consolidated efforts and know-how from the global petroleum community. At least in the early stages.

Financing such large-scaled and costly projects, especially considering the strictest environmental requirements that are typical for the region, is also impossible without attracting foreign investment.

With such harsh conditions for both crews and equipment, does Russia currently possess the technical equipment and experience that is required for successful exploration?

PGS: Russia has accumulated some great knowledge and experience of arctic operations. Remember the ice research and the history of the icebreaker fleet development in Russia. Indeed, these ice breakers will actually be an integral part of many seismic exploration projects in the Arctic. The Russian geophysical companies have been working in northern conditions for a long time now. However, the actual experience of operating in real Arctic conditions is still relatively small.



PGS-Khazar

www.pgskhazar.ru

Морские Геофизические Исследования

Расширение работ в России, СНГ и на Ближнем Востоке



- Глубоководные сейсмические исследования 2D и 3D с использованием уникальной технологии PGS GeoStreamer GS™ на судах PGS класса Ramform
- Высокие стандарты качества, ОТ, ТБ и ОСС
- Специализированный сейсмический флот (12 судов, включая 3 новых судна постройки 2011г.)
- Высокотехнологичное оборудование, включая регистрирующий комплекс Sercel SeaRay 100, для работ 2D и 3D(4C) с донными кабелями на мелководье и в транзитных зонах
- Обширная международная база мультиклиентских сейсмических данных, включая Каспийское море
- Обработка и интерпретация данных в региональных центрах PGS
- Электромагнитные морские исследования с буксируемым кабелем (начиная с 2012 г.)

реклама

Москва
Тел: +7(495) 937 3767
moscow@pgs.com

Геленджик
Тел: +7(86141)59453
info@pgskhazar.ru

partnered with
www.pgs.com



Если для сухопутной части Арктики уровень собственных российских технологий можно считать вполне конкурентоспособным, то освоение арктического шельфа невозможно без консолидации усилий и ноу-хау мирового сообщества. По крайней мере – на начальном этапе.

Финансирование столь масштабных и дорогостоящих проектов с учетом высочайших экологических требований, характерных для региона в целом, также невозможно без привлечения иностранных инвестиций.

Суровые климатические условия Арктики – это серьезное испытание для сейсмопартий и оборудования. На Ваш взгляд, Россия имеет соответствующую технику и опыт для успешного освоения Арктики?

PGS: В России накоплены очень большие опыт и знания по работе в Арктике. Давайте вспомним хотя бы ледовые изыскания, историю развития ледокольного флота в России. Ледоколы будут неотъемлемой частью и многих проектов морской сейсморазведки в Арктике. Российские геофизические компании уже давно работают в северных условиях. Однако, опыта работы в реальных арктических условиях пока еще мало.

Schlumberger: Безусловно, российские специалисты обладают уникальным опытом работы на севере, для сравнения, большинство исследований в Канаде осуществляется с помощью дистанционных методов, очень распространена аэромагниторазведка. Сегодня в России уже переходят к детальным исследованиям известных структур, и все работы проводятся наземными методами. Остается только восхищаться мужеством и профессионализмом российских геологов и геофизиков.

Что касается оборудования, здесь не всё так просто, зачастую зарубежные приборы не рассчитаны для тех условий, в которых их приходится эксплуатировать, но это решаемая проблема, компании-производители обычно заинтересованы в улучшении технических характеристик выпускаемого оборудования, поэтому они идут на встречу российским пользователям и доводят свои приборы до необходимого уровня. А вот отечественное оборудование, которое проектировалось под российские потребности, к сожалению, уже почти полностью выработало свой ресурс.

ION Geophysical Corporation: Можно выделить две составляющие успешного освоения Арктики: оборудование и опытный персонал, который

Schlumberger: Certainly, the Russian specialists have unique experience in the northern regions. In comparison, most studies in Canada are done by remote methods, it is very common to use airborne magnetic prospecting. Today the Russian specialists are transitioning to the detailed studies of known structures, and all work is carried out by ground methods. One can only admire the courage and professionalism of Russian geologists and geophysicists.

As for the equipment, the situation is not that easy: the foreign tools are not often designed for the conditions in which they have to operate, but this problem can be resolved, as the manufacturers are generally interested in improving the performance of their equipment, so they do try to meet the requirements of the Russian consumers and upgrade their equipment to the required level. As for the domestic equipment, designed for the needs of old Russian technologies, unfortunately, it has almost completely outlived its usefulness.

ION Geophysical Corporation: Successful Arctic exploration is broken into two categories. First is the hardware and the second the pool of experienced people to draw from. You cannot succeed in the Arctic without an equal measure of both. Russia is uniquely qualified to provide both the Arctic maritime equipment and Arctic experienced mariners required to make any Arctic project a success. I believe that over time we will see an increased collaboration between Russian companies and Western oilfield service companies that will not only impact the success of Arctic exploration in Russian waters, but in the global Arctic region as well.

Geotech Holding: For the continental Arctic I would say almost certainly. As for the offshore arctic, I do not think that any country can claim to possess the entire “tool set” and Russia is no exception. Our competitive advantage however lies in the availability of qualified personnel that are not only adapted to working in these extreme conditions, but are also capable of living in these harsh extremes. Indeed, the number of these personnel exceeds the population of some north European countries.

What Arctic experience does your company have?

PGS: It could be said that PGS has the most significant arctic experience, having worked in Arctic conditions since 1993. Over the last 3 years, we've completed 27 projects in the Arctic, both 2D and 3D. Last year, we completed the northern most 3D seismic project to have ever been undertaken.

Schlumberger: Very recently, we have completed some studies on oil and gas bearing capacity in Chuckchi

Освоение Арктики.



ION. Разработка уникальных решений для выполнения наиболее сложных задач сейсморазведочных работ.

Специалисты корпорации ION стремятся решать самые трудные задачи, возникающие при проведении работ в наиболее сложных условиях. Корпорация ION разработала и внедрила новые технологии, которые позволяют выполнять регистрацию сейсмических данных в ледовых условиях Арктического региона в суровых климатических условиях арктических морей. В результате, корпорации ION удалось провести морские сейсморазведочные работы в самой северной точке, которая когда – либо была охвачена сейсмическими исследованиями. При этом мы значительно увеличили продолжительность сезона полевых работ по сравнению с традиционным полевым сезоном в условиях крайнего севера. Корпорация ION предлагает инновационные технологии и услуги, которые позволяют нефтяным компаниям реализовать самые амбициозные проекты в Арктике и пустынях, в переходных зонах суша – море и мелководной прибрежной зоне с развитой инфраструктурой, а также на любых площадях повышенной сложности. iongeo.com

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Нетипичные коллекторы.

Регионы с суровыми климатическими условиями.

Разрезы со сложным геологическим строением.

Изучение осадочных бассейнов.

Эксплуатация месторождений.

ion

→ Charged to innovate. Driven to solve.™

можно привлекать к производству работ. Чтобы добиться успеха в Арктике, необходимо обеспечить наличие обеих составляющих в достаточном количестве. Россия – одна из немногих стран, которые могут предоставить соответствующее морское оборудование и опытные морские кадры, что в совокупности гарантирует успех любому арктическому проекту. Я считаю, что сотрудничество между российскими предприятиями и зарубежными сервисными компаниями в перспективе будет только расширяться, что в конечном итоге обеспечит успешную реализацию геологоразведочных проектов не только в территориальных водах российской Арктики, но и в арктическом регионе в целом.

ГЕОТЕК Холдинг: Для сухопутной части Арктики – практически в полном объеме. Если же говорить о шельфовой зоне, то ни одна страна в мире не может сегодня похвастаться обладанием «полного комплекта». Россия – не исключение, хотя исключительно российской компетенцией можно считать наличие квалифицированных кадров, полностью адаптированных не только к работе, но и к постоянному проживанию в суровых арктических условиях. Причем численностью этот персонал превосходит население некоторых североевропейских стран.

Расскажите об арктическом опыте вашей компании?

PGS: Пожалуй, у PGS самый значительный арктический опыт. Мы работаем в Арктических условиях с 1993 года. За последние три года мы выполнили 27 проектов в Арктике, как 2D, так и 3D. В прошлом году мы выполнили самый северный проект в мире по съемке 3D.

Schlumberger: Совсем недавно мы выполняли работы по изучению нефтегазоносности в Чукотском море, кроме этого запущено несколько пилотных проектов в ряде российских компаний по построению региональных геологических моделей, в рамках этих проектов мы помогаем им оценить перспективность нефтяных систем и соответствующие им риски.

ION Geophysical Corporation: Компания ION Geophysical является лидером по проведению геофизических работ в Арктическом регионе. Мы работаем в Арктике с 2005 г. За это время мы разработали целый ряд технологий для подледной регистрации сейсмических данных. Наши технологии хорошо зарекомендовали себя на проектах сейсморазведочных работ в арктических зонах североамериканского континента, на о.

Sea. We have also launched a number of pilot projects for a few Russian companies for regional geologic modeling; within the framework of these projects, we are helping these companies to assess the prospective oil bearing capacity of the regional systems and the corresponding risks.

ION Geophysical Corporation: ION Geophysical is the leader in Arctic geophysical services. We have been active in the Arctic since 2005 and since that time have developed a slew of patented technologies that have made under ice seismic exploration a reality. This technology has operated successfully in the north American Arctic, Greenland and in the Russian High Arctic.

Geotech Holding: For many years, the divisions of “Geotech Holding” have been running successful research, exploration and detailed seismic works in the continental Arctic region, from the estuary of Pechora to that of the Yenisei. We also have experience of working in the transitional zone between the land and the sea. The overall volume of seismic and associated works executed by the Company’s operational divisions in the continental part of arctic and subarctic regions comprises over 1 million running kilometers of 2D and over 100 000 km of 3D seismic data.

What specific solutions does your company have for the Arctic region and how do they benefit the search for hydrocarbons?

PGS: Working in the Arctic means an entire complex of difficult organizational and technical measures. One of the things I should mention is that PGS uses a unique GeoStreamer GS technology which allows a reduction in downtime due to harsh conditions in comparison with our competitors’ technologies. Just imagine, we can complete the work and leave the exploration area with difficult weather conditions and without refueling, let’s say, 25% faster, which means a significantly higher chance of successful project completion and a significant reduction in risks for the crew, the vessel and the environment.

Schlumberger: Modern software such as Petrel or Techlog does not only allow us to execute the classical interpretation method, which usually means structural interpretation of seismic data, mapping of geological boundaries and faults by potential fields, inversion transformations, determination of rock types, calculation of petrophysical characteristics and 3D modeling. Schlumberger had developed software which takes into consideration such non-characteristic factors as quality of the seal, conditions of petroleum formation and its migration.

Omega

SEISMIC PROCESSING SYSTEM

Производительность и качество – новые горизонты обработки сейсмических данных!

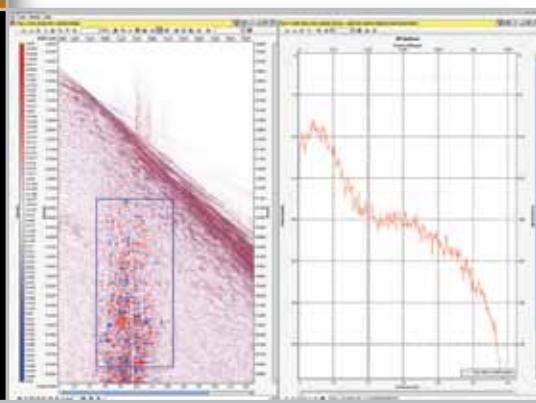
Компания Шлюмберже выпустила на рынок новую версию широкоизвестной системы обработки сейсмических данных Omega. За прошедшие годы Omega хорошо зарекомендовала себя при обработке данных морской и наземной сейсморазведки в разных уголках земного шара, везде, где компания Шлюмберже проводила сейсмическую съёмку и обработку данных.

Уникальные возможности Omega позволяют эффективно работать с разномасштабными данными и плавно переходить к построению геологической модели в программном комплексе Petrel. Omega может стать незаменимым инструментом супервайзера для контроля качества в полевых условиях, а также для инженера-обработчика при детальной обработке данных.

Вот лишь некоторые из преимуществ, которые обеспечивает Omega:

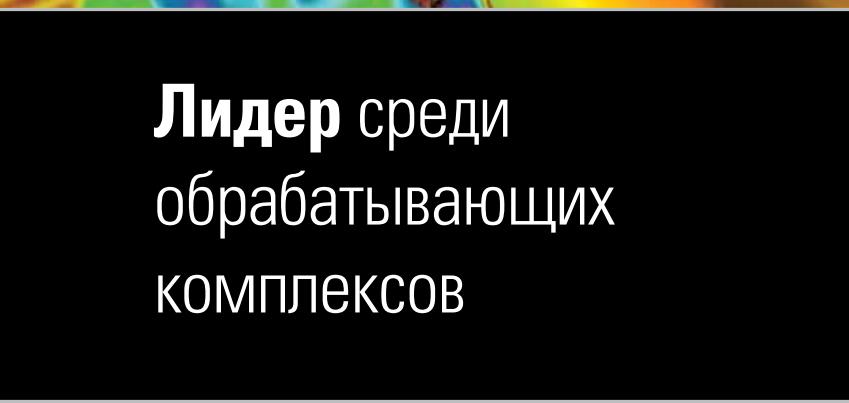
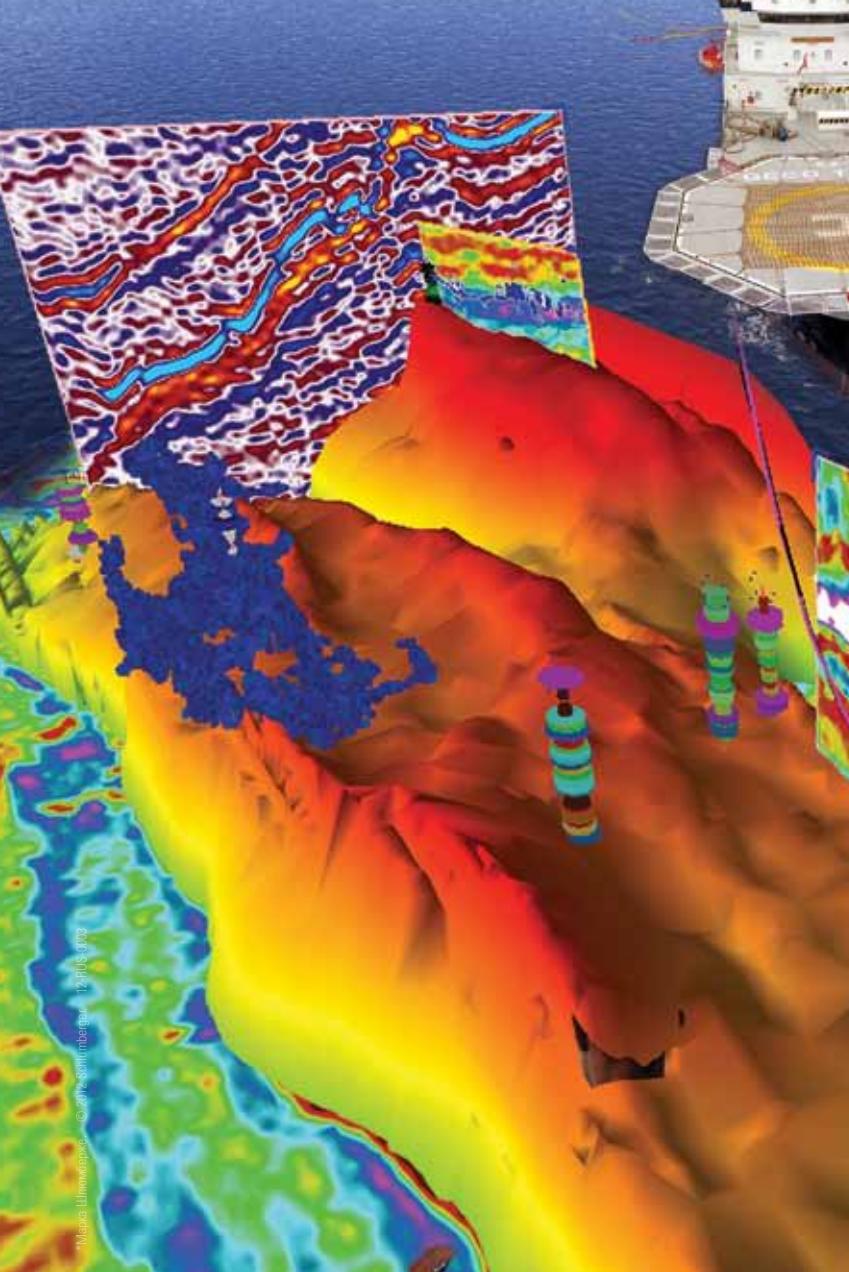
- Интуитивный интерфейс и легкое управление комплексными процессами обработки и построения изображений сейсмических данных
- Интерактивные инструменты обработки
- Полная интеграция с Petrel *(программное обеспечение «от сейсмики до разработки») и плагинами WesternGeco, созданными с помощью открытой среды разработки Ocean*, в том числе приложений для моделирования сейсмических скоростей и инверсионных алгоритмов
- Усовершенствованные алгоритмы обработки, в том числе обратную миграцию во временной области, адаптивную лучевую и глубинную миграции
- Доступ к последним разработкам и регулярным обновлениям программного обеспечения от Шлюмберже

Лидер среди обрабатывающих комплексов



www.westerngeo.com/omega

 **WesternGeco**



Гренландия и в высокоширотных арктических зонах РФ.

ГЕОТЕК Холдинг: Подразделения «ГЕОТЕК Холдинг» в течении многих лет проводят успешные исследовательские, разведочные и детализационные работы на сухопутной части арктического региона от устья Печеры до устья Енисея. Имеется также опыт работ в переходной зоне море-суша.

Общий объем сейсморазведочных и сопутствующих работ, выполненных производственными подразделениями компании на сухопутной части арктического и субарктического регионов составляет более 1 000 000 пог. км 2Д и более 100 000 кв. км 3Д



Какие технические решения ваша компания предлагает для арктического региона? Какие преимущества дает применение оборудования Вашей компании в процессе поиска углеводородов?

PGS: Работа в Арктике предусматривает целый комплекс сложных организационных и технических мер. Могу, например, упомянуть, что применение компанией PGS уникальной технологии GeoStreamer GS значительно сокращает непроизводительное время по причине неблагоприятных метеоусловий в сравнении с технологиями конкурентов. Представьте, что если мы сможем, скажем, на 25% быстрее выполнить работы и выйти из района исследований со

We study the structure of the source rock and the factors affecting the hydrocarbons formation, review the potential migration routes and HC accumulation zones, i.e. we separate the zones where HC formation could happen and where it could not; and which structures HC could migrate to. The tools for paleo-reconstruction of sedimentation history explains whether there was enough time for HC formations given that all other conditions were favorable.

Modeling the mechanical properties of the structure shows the dependency of the seal integrity on the reservoir depth. Apart from this, it allows to prospect the zones of HC seepage through the faults.

The final stage is a risk map for all elements of the petroleum system and analysis of structural uncertainty: by changing the structure we analyze how changing the horizon will affect the reserves.

ION Geophysical Corporation: Please refer to our previous comment.

Geotech Holding: Any technical solutions similar to those used in other parts of the world, we are capable of implementing in Arctic conditions. If necessary, we can develop exclusive methods and technologies based on the customers' requirements in their endeavors to resolve especially complex geological challenges. Our key advantages are:

- » physical presence of operational divisions in Arctic and subarctic regions;
- » over 50 years of operational experience in “Extreme North” conditions;
- » sufficient number of highly qualified personnel with arctic experience;
- » a developed logistical chain to ensure procurement in remote location;
- » availability of technical and human resources and the ability to use them with flexibility.

What specific challenges does Arctic exploration bring, and how have you addressed these with your solutions?

PGS: The main challenges are ice in the water, low temperatures affecting the crew, the vessel and outboard equipment, fog, logistics, absence of port infrastructure in exploration areas and the operation of auxiliary vessels in harsh climatic conditions. The vessels are equipped with special ice radars and infrared cameras, there is heating for work stations, special materials for avoiding frost-up are used, and special arctic service technical systems have been developed. There are special procedures designed for operations in arctic conditions, the crew undergoes special training and the crew also includes ice condition specialists and marine animal observers.

МЫ ПРЕДСТАВЛЯЕМ ПЯТЬ НОВЫХ ПРОДУКТОВ, КОТОРЫЕ ОБЪЕДИНЯЕТ ЛИШЬ ОДНО:

НАШИ КЛИЕНТЫ!

Производство сейсморазведочных работ с использованием беспроводных систем Hawk (наша новая автономная система бескабельной регистрации) и FireFly (беспроводная регистрирующая система). Использование малогабаритной вибросейсмической установки UniVib для доступа на участки, которые ранее представлялись недоступными. Улучшенный дизайн повышенной жесткости датчиков VectorSeis в сочетании с новыми цифровыми возможностями системы ARIES II. Разработанное и усовершенствованное в соответствии с требованиями отрасли оборудование компании INOVA отличает особая прочность, надежность и мощная техническая поддержка, которые необходимы нашим заказчикам.

Более подробная информация о новинках компании в области наземной сейсморазведки содержится по адресу inovageo.com/YOU-Driven.

Вашему вниманию предлагаются технологии, ориентированные на потребности заказчика.



FireFly®

Беспроводная система регистрации.



Hawk™

Автономная система бескабельной регистрации.



UniVib™

Малогабаритный вибрострочник.



VectorSeis®

Цифровые датчики.



ARIES® II

Цифровые датчики RAM.

сложными погодными условиями без дополнительной дозаправки, это означает значительное повышение шансов на успешную реализацию проекта и существенное снижение рисков для экипажа, окружающей среды и судна.

Schlumberger: Современные ПО Petrel и Techlog позволяют нам не только реализовывать классический подход интерпретации, который обычно заключается в структурной интерпретации сейсмоданных, картировании геологических границ и разломов по потенциальным полям, инверсионных преобразованиях, определении типа породы, расчёте основных петрофизических характеристик и построении 3D модели распределения свойств. Шлюмберже разработало программное решение для учёта таких не характерных факторов как качество покрышки, условия образования УВ и их миграция.

Мы изучаем строение материнской породы и факторы, влияющие на образование УВ, получаем потенциальные пути миграции и зоны аккумуляции УВ, те мы разделяем зоны, где могла происходить генерация УВ, а где нет; в какие структуры УВ могли мигрировать. Инструменты для палеореконструкции развития осадконакопления отвечают на вопрос достаточно ли времени для образования УВ при наличии всех остальных благоприятных условий.

Моделирование механических свойств среды показывает зависимость целостности покрышки от высоты залежи. Кроме этого, предсказываются области просачивания УВ через разломы.

Завершающим этапом является карта рисков всех элементов нефтегазоносной системы и анализ структурной неопределенности, изменяя структуру, мы анализируем, как изменение горизонта повлияет на запасы.

ION Geophysical Corporation: Перефразирование предыдущего вопроса.

ГЕОТЕК Холдинг: Наша компания может реализовать в арктических условиях любые технические и методические стандартные решения, аналогичные применяемым в других частях мира. При необходимости, могут быть реализованы эксклюзивные методики и технологии, затребованные Заказчиками работ для решения особо сложных геологических задач.

Основным преимуществом Компании является:

- » территориальное присутствие производственных подразделений в Арктическом и субарктическом регионах,
- » более чем 50-летний опыт проведения работ в условиях Крайнего Севера,

Schlumberger: The prospecting stage of geological exploration works is one of the hardest in regards to data interpretation for poorly studied regions with lack of a prior information. Harsh climatic conditions and difficult access to the Arctic complicate the study of the region which explains insufficient information about the area. The low temperatures do not only limit the ability to use human resources, but also make it impossible to use much of the hardware equipment and modern methods. This is why it is important to use all available information.

Any research is based on an initial concept or a model of the object in question, and the lack of data leads to oversimplification of the geological model. For example, such key features as seal quality, conditions of HC formation and their migration are almost entirely ignored. Naturally, all specialists are well aware of the huge risks related to these factors, but limitations of the tool set that geologists and geophysicists have available, compel them to simplify the model of the region under review, which often leads to drilling dry holes even in presence of structure and good reservoir properties. This is why Schlumberger proposes a collaborative analysis of all above mentioned factors with a purpose of detecting prospective areas and allocating exploration drill holes using a single software complex – Petrel.

ION Geophysical Corporation: There are multiple road blocks to successful Arctic exploration. Some are simply access restrictions due to Geopolitics, some road blocks are related to the access to markets due to the roadblock related to transportation systems, but many are related directly to the lack of Seismic data required to know where to explore. ION Geophysical's focus has been on solving this single challenge to provide high quality seismic data in ice infested waters. If we can identify large exploration projects using modern seismic techniques, many of the remaining road blocks become only challenging engendering exercises.

Geotech Holding: The main challenge for any operations in the Arctic sector is a combination of long distances from infrastructure and the climatic conditions. All other difficulties, as numerous as they are, result from these two main factors. The foundation for resolving problems and difficulties is thorough planning, detailed operational preparations, timely procurement of production units with necessary resources, the utilization of highly qualified experienced personnel, strict observance of safety procedures and other key policies that we ensure are implemented.

How are best practices being integrated with local Russian know-how?

PGS: PGS has been in the Russian market since the

- » достаточное количество высококвалифицированного персонала, имеющего опыт работы в арктических условиях,
- » отработанные схемы логистики для обеспечения работ в особо удаленных районах,
- » большое количество технических и человеческих ресурсов и возможность их гибкого использования.

Перечислите специфические проблемы, возникающие при проведении геологоразведочных работ в Арктике. Как Ваша компания решает эти проблемы?

PGS: Основные трудности вызывают лед в воде, воздействие низких температур на экипаж, судно и забортное оборудование, туман, логистика, отсутствие портовой инфраструктуры в районе исследований, работа вспомогательных судов в тяжелых климатических условиях. На судах устанавливаются специальные ледовые радары, инфракрасные камеры, производится обогрев рабочих мест, используются специальные материалы для избежания обледенения, разрабатываются технические системы в арктическом исполнении и т.д. Создаются специальные процедуры для работы в арктических условиях, экипаж проходит специальное обучение, в состав экипажа входят специалисты по ледовым условиям и наблюдатели за морскими животными.

Schlumberger: Поисково-разведочный этап геологоразведочных работ является одним из самых сложных с точки зрения интерпретации данных в условиях слабой изученности района работ и недостатка априорной информации. Сложные климатические условия и труднодоступность Арктики значительно осложняют изучение региона, этим объясняется слабая изученность. Низкие температуры не только накладывают ограничения на использование человеческих ресурсов, но и не позволяют использовать многие аппаратурные средства и современные методики. Поэтому важно максимально использовать всю имеющуюся информацию.

Любое исследование отталкивается от первоначальной концепции или модели исследуемого объекта, недостаток данных приводит к чрезмерному упрощению геологической модели. Например, практически полностью игнорируются такие ключевые понятия как качество покрышки, условия образования УВ и их миграция. Естественно, все специалисты хорошо осведомлены об огромных рисках, связанных с этими факторами, но ограниченность инструментов, которыми располагают геологи и геофизики, вынуждают упрощать модель изучаемого региона, что зачастую приводит к бурению пустых

1990's. During this period, we have accumulated extensive experience and understanding of the local market conditions. I think that this knowledge, in combination with our technological leadership in the global market, allows us to keep ahead of the game in this challenging market. I think that both Rosneft and Gazprom can vouch for us on this point. Also, we've been able to attract some highly qualified professionals for our Russian team. I am sure that such names as Yuri Ampilov, Vladislav Dolgov and Dmitry Baturin are familiar to many industry professionals. I should also mention that since 2006, our joint venture, PGS Khazar, has been working successfully. Through this company, PGS has been able to implement its' best practices. Since 2011, PGS has been exclusively represented by PGS Khazar for projects in the Russian arctic.

Schlumberger: Schlumberger's priority in the field of new technologies and software products that we supply to the market is high performance of our products, integration of all specialists to operate on a single platform and possibility of expanding the functionality.

Expansion of the functionality is done using an open software development environment Ocean, which allows any specialist with some basic programming skills to exercise his ideas and integrate them into Petrel. That is, any algorithm, any computer technology which is standard for your company, can be adopted and implemented into the integrated Petrel environment.

We also have a group of specialists in Russia who support the software users, provide training and consulting services. Naturally, these professionals are aware of our Russian customers' needs and they communicate these requirements to our software developers.

ION Geophysical Corporation: The Russian Arctic maritime experience level is second to none. Any company that would consider exploration in the Arctic without tapping into the Russian Arctic maritime knowledge base would be fool hardy indeed.

Geotech Holding: Our specialists closely follow the development of new technologies. After evaluating the operational and/or economical efficiency, our experts analyze the applicability of these solutions in specific conditions and their potential competitive advantages. All new methods/technologies that are applicable for specific operations and are of interest to the customers get tested in production environments and are then integrated into the production process of our territorial subdivisions.

скважин даже при наличии структуры и хороших коллекторских свойств. Поэтому Шлюмберже предлагает совместно анализировать все указанные выше элементы при выявлении перспективных участков и заложении разведочных скважин в едином программном комплексе Petrel.

ION Geophysical Corporation: Существует целый ряд неблагоприятных факторов, препятствующих успешному освоению Арктики. Перечисление этих факторов можно начать с банальных геополитических условий. Далее следуют проблемы, связанные с ограниченным доступом к рынкам, которые, в свою очередь, обусловлены ограничениями транспортной системы. Тем не менее, существует целый ряд препятствий, возникающих в связи с отсутствием данных сейсморазведки, которые необходимы для оконтуривания перспективных площадей для разведки месторождений полезных ископаемых. Компания ION Geophysical пытается решить последнюю из перечисленных проблем за счет получения сейсмических данных высокого качества на покрытых льдами морских просторах. Если компании удастся выделить крупные перспективные площади с использованием современных технологий сейсморазведки, то целый ряд перечисленных выше проблем просто перейдет в категорию рисков, которые необходимо учитывать и устранять.

ГЕОТЕК Холдинг: При проведении работ в Арктическом регионе основной проблемой является сочетание двух главных факторов – удаленность от инфраструктуры и климатические условия. Все остальные сложности, во всем своем многообразии, вызваны этими главными причинами.

Решение возникающих проблем и затруднений основывается на грамотном планировании, полноценной подготовке к проведению работ, своевременном обеспечении производственных подразделений необходимыми ресурсами, использовании опытного высококвалифицированного персонала, строгом соблюдении техники безопасности и прочих политик Компании.

Как вы совмещаете передовой зарубежный опыт с российским know-how?

PGS: PGS работает на рынке России уже с 90х годов прошлого столетия. За это время мы накопили очень значительные опыт и понимание условий российского рынка. Думаю, что эти знания в комбинации с нашим технологическим лидерством на международном рынке и помогают нам сохранять высокую конкурентоспособность на этом непростом рынке. Уверен, что как и Роснефть,

так и Газпром смогут этот подтвердить. Кроме этого, нам удалось привлечь в нашу российскую команду профессионалов высочайшего класса. Уверен, что такие имена, как Юрий Ампилов, Владислав Долгов, Дмитрий Батурин известны многим, работающим в этой отрасли. Здесь же я должен упомянуть, что с 2006 года в России успешно работает совместное предприятие PGS Khazar, в котором мы и внедряем лучшую практику PGS. С 2011 года PGS Khazar представляет нашу компанию на эксклюзивных условиях и по проектам в российской Арктике.

Schlumberger: Приоритетом компании Шлюмберже в области новых технологий и программных продуктов, которые мы поставляем на рынок, является высокая производительность наших продуктов, интеграция всех специалистов для работы на основе единой платформы и возможность расширения функционала.

Расширение функционала осуществляется с помощью открытой среды программирования Ocean, которая позволяет любому специалисту, знакомому с основами программирования, реализовать свои наработки и добавить их в Petrel. То есть, любой алгоритм, любая компьютерная технология, которые являются стандартом в вашей компании могут быть внедрены и адаптированы в интегрированную среду Petrel.

Кроме этого, мы располагаем группой специалистов в России, которые оказывают поддержку пользователям программного обеспечения, проводят обучение и оказывают консалтинговые услуги. Естественно, эти специалисты осведомлены о потребностях наших российских пользователей и доносят их до разработчиков ПО.

ION Geophysical Corporation: Российский опыт разведки и освоения морских месторождений в Арктике не имеет аналогов. Для любой компании было бы чересчур самонадеянным рассматривать возможности разведки и освоения Арктики без использования российского опыта.

ГЕОТЕК Холдинг: Специалисты нашей компании внимательно отслеживают появление новых технических, технологических и методических решений. После оценки их производственной и/или экономической эффективности проводится анализ применимости в конкретных условиях и возможности получения конкурентных преимуществ. Все новые методики/технологии, применимые в конкретных районах работ и вызывающие интерес у Заказчиков, опробуются в производственном режиме и встраиваются уже существующие технологические процессы территориальных подразделений.



Александр Дементьев уже очень давно работает в нефтегазовой отрасли: он начал свою карьеру в Kvaerner Group в 1993 году, после чего работал во многих лидирующих отраслевых компаниях, включая StatoilHydro и Storvik & Co. В 2005 году он основал консалтинговую компанию Red Star Consulting. В настоящее время Александр Дементьев – региональный менеджер по СНГ компании Petroleum Geo-Services.

Alexander Dementjev is an oil and gas veteran, having first started in the industry with Kvaerner Group in 1993. He worked with some of the industry's leading companies, including StatoilHydro and Storvik & Co, before founding Red Star Consulting in 2005. He is currently the Regional Manager, FSU, for Petroleum Geo-Services.



Екатерина Солоха, специалист по развитию бизнеса, Шлюмберже. В 2001 году окончила Московскую Геологоразведочную Академию по специальности «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», в 2006 году защитила кандидатскую диссертацию. Профессиональную деятельность начала в 2000 году, занималась обработкой региональных сейсмопрофилей, отвечала за комплексную обработку и интерпретацию данных сейсморазведки и потенциальных полей. С 2007 года работает в компании Шлюмберже. Сфера научных интересов: вероятностно-статистические методы обработки геофизической информации, компьютерные технологии. Автор ряда научных статей и публикаций.

Ekaterina Solokha In 2001 she graduated from Moscow State Geological Prospecting University, qualified as an engineer specialized in Geophysical methods of Prospecting and Exploration of Mineral Deposits, obtained an academic degree - Candidate of Science (Engineering) in 2006. She started her professional career in 2000, was engaged in the processing of regional seismic profiles, in charge of integrated processing and interpretation of seismic and potential fields. Since 2007 she has been working in Schlumberger. Her scientific interests include probability and statistical methods of processing of geophysical data and computer technologies. She is the author of several scientific articles and publications.



Джо Галиарди директор по развитию арктических технологий и проектов компании ION Geophysical Corporation. Должностные обязанности:

разработка технических решений (в т.ч. оборудование и технологии) для проведения совместных и мультиклиентных сейсмических исследование в районах крайнего севера (Арктика).

Г-н Галиарди работает в ION Geophysical Corporation с 2005 г. До последнего назначения занимал должность руководителя подразделения по регистрации данных. На этой должности г-н Галиарди осуществлял общее руководство всеми проектами регистрации сейсмических данных компании ION Geophysical Corporation. Г-н Галиарди имеет опыт работы в компании GSI и до прихода в ION Geophysical работал в полевых сейсмопартиях и подразделениях по обработке данных сейсморазведки на разных управленческих должностях в специализированных геофизических компаниях.

Joe Gagliardi is ION Geophysical Corporations Director of Arctic Solutions & Technology, where his focus is on the development of proprietary solutions (equipment & procedures) for the acquisition of Multi-client and proprietary seismic surveys in the global Arctic region.

Joe has been with ION Geophysical Corporation, since 2005, and last served as Acquisition Manager, where he undertook the global project management of all of ION Geophysical Corporation's seismic data acquisition projects. Joe has a GSI heritage, and prior to joining ION Geophysical, he held various global positions in both field crew management and seismic data processing for multiple seismic contractors.



Рахматулин Рустам Рашидович старший вице-президент «ГЕОТЕК Холдинг». В 1996 г. окончил Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД России. С 2000 по 2007 год, занимал руководящие должности в крупных производственных компаниях. С 2007 года работает в «ГЕОТЕК Холдинг» - крупнейшей геологоразведочной компании в России. В его обязанности входит формирование стратегии развития, продажи и маркетинг.

Rustam Rashidovich Rakhmatulin Senior Vice President of "GEOTEK Holding". He graduated in 1996 from Moscow State Institute of International Relations (University) MFA Russia. From 2000 to 2007 he held senior positions in large manufacturing companies. Since 2007 he has been working in "GEOTEK Holding".