

# Оборудование для разведки и подготовки работ по месторождению: усовершенствования для суровых условий



**Владимир Борейко**  
Vladimir Boreyko

Генеральный представитель в России и СНГ, Sercel  
General Representative in Russia & CIS Sercel

## Exploration Hardware: Advances for Harsh Environments



**Боб Хит**  
Robert Heath

Глобальный менеджер по техническому маркетингу  
Global Technical Marketing Manager



**Во время экономического спада компании часто сокращают расходы в первую очередь за счет разведочных работ. Как спад повлиял на вашу деятельность в России в прошлом году и каковы ваши прогнозы на 2010-й и последующие годы?**

**Владимир Борейко:** Для отрасли разведки, как и для наших российских заказчиков, 2009 год действительно оказался сложным. Наши продажи сократились почти вдвое. Но несмотря на это, наше присутствие на рынке и соответствие нашего оборудования потребностям российского рынка дает нам основание оптимистично смотреть в будущее, в том числе, рассчитывать на сохранение наших человеческих ресурсов в России. При этом заметим, что по нашим прогнозам 2010 год будет не намного лучше предыдущего. Наши клиенты вынуждены сократить прогнозируемые доходы, а значит, и средств вкладывать в оборудование будет меньше.

**Боб Хит:** Корпорация iSeis является новичком в России (хотя этого нельзя сказать о ее материнской компании) и начала маркетинговую деятельность здесь только в конце 2009 года. Тем не менее, учитывая преимущество предлагаемой нами технологии (мы располагаем единственной в мире бескабельной системой наземного сбора сейсмических данных второго поколения под названием «Сигма») и трудности работы в российских условиях (где бескабельное оборудование второго поколения является идеалом),



**In an economic downturn, the exploration sector can sometimes bear the brunt of companies cost cutting. How did this affect your business in Russia last year and what are your forecast for 2010 and beyond?**

**Vladimir Boreyko:** 2009 has indeed been a tough year for the exploration industry and our clients in Russia. Though our sales were nearly halved, our presence and the adequacy of our equipment to the Russian market is allowing us to remain optimistic on the long term and particularly to maintain our human capital in Russia. Having said that, we estimate that 2010 will not be much better than 2009, as our customers have had to reduce their margins, and thus will have less cash to invest in equipment.

**Robert Heath:** iSeis is new to Russia (although its parent is not) and iSeis marketing activities only started in Russia in late 2009. However, given the advantages of the technology we have on offer (we have the world's only Second Generation Cableless Land Seismic Acquisition System, called "Sigma"), and the difficulties of operating in the Russian environment (where 2nd generation cableless gear is ideal) we are most confident of success. We have already established a well known agent and plan Sigma system demonstrations.

**Many unexplored areas of Russia are found in extremely harsh environments. With the cost of oil seemingly stabilizing. What opportunities do you see in areas such as Eastern Siberia and**

мы почти полностью уверены в успехе. Нами уже назначен представитель, имеющий международную репутацию, и запланирована демонстрация системы «Сигма».

**Многие неисследованные районы России находятся в зоне с крайне суровым климатом. Если цены на нефть стабилизируются, как это происходит сейчас, какие перспективы вы видите, например, в Восточной Сибири и Арктике? Стимулируют ли недавно введенные налоговые льготы активность в этом регионе?**

**Владимир Бореико:** Первое, что проводится в неисследованных регионах после работы геологов, это сейсмическая разведка. Поэтому такие тенденции касаются нас в первую очередь. Мы постоянно увеличиваем объемы и количество поставок в указанные регионы.

**Боб Хит:** Чем сложнее обстановка, тем лучше для «Сигмы». Это связано с тем, что операторы обычно постарались бы не связываться с такими местами, зная об ограничениях в существующей технологии. Новая технология облегчила бы их жизнь, решив эти проблемы, эффективно и безопасно открыв новые горизонты в сейсморазведке.

**Каким усовершенствованиям подверглось оборудование для успешной работы в арктических условиях?**

**Владимир Бореико:** Оборудование «Sercel» в течение нескольких десятилетий эксплуатируется в таких регионах, как Сибирь, Республика Коми, Якутия, Канада и Аляска. Поэтому, можно сказать, что мы имеем значительный опыт работы в условиях Арктики. Это касается всего нашего оборудования — от специальных соединителей на связках сейсмоприемников до управления энергопотреблением систем сбора данных и конструкции вибраторов.

В холодную погоду управление аккумуляторными батареями имеет решающее значение. Наши системы сбора данных позволяют оптимизировать потребление энергии и сократить количество батарей на участке (одноканальная конфигурация; прямая подача электроэнергии). В качестве примера приведу нашу наземную систему 428XL, которая обычно использует в пять раз меньше электроэнергии, чем аналогичное оборудование конкурентов.

О нашем опыте также свидетельствует работа вибраторов, подготовка оборудования к эксплуатации в условиях ниже  $-50^{\circ}\text{C}$  и разработка маршрутов.

**Боб Хит:** Энергоснабжение является главным вопросом при понижении температуры. Мы не полагаемся на энергозатратную передачу электропитания по кабелям, поэтому энергопотери у

**the Arctic? Have the recent tax incentives spurred activity in the region?**

**Vladimir Boreyko:** Seismic exploration is the first activity to arrive in unexplored areas just after the geologist so we are indeed at the forefront of these trends. We do deliver more and more equipment to these regions, with configurations that are getting bigger and bigger.

**Robert Heath:** The tougher the environment, the more it suits Sigma. This is because operators will have tended to avoid these locations knowing the limitations of existing technology. They will find it a relief that new technology now solves their problems, effectively safely opening up new frontiers for seismic exploration.

**What advancements have you made to your hardware to survive and thrive in these arctic areas?**

**Vladimir Boreyko:** Sercel equipment has been operated in areas such as Siberia, the Komi republic, Yakutia, Canada and Alaska for several decades, so we have a significant experience of work in arctic conditions. This experience covers the whole scope of our equipment, from special connectors on our geophone strings to power management on our acquisition systems or vibrator design.

In cold weather, the battery management is critical. Our Data Acquisition systems have been designed to optimize power consumption and to reduce the number of batteries in the field (single channel configuration; power through the line). As an example, our 428XL land acquisition system typically uses five times fewer batteries than a competitor's system.

Our experience can also be witnessed on our vibrators, on  $-50^{\circ}\text{C}$  reinforced winterization, or on the design of the tracks.

**Robert Heath:** Power supply is a major issue as temperature drops. We do not rely on power-hungry power transmission along cables, thus our power loss is much less and we can make use of the latest hi-tech batteries with high power densities and low temperature characteristics.

**In a previous issue of ROGTEC (issue 18), we discussed the need for a cost effective solution for operators to enable real time 3D and 4D seismic on producing fields across Russia and the CIS. What hardware solutions can you provide to improve their effectiveness in the DOF arena?**

**Vladimir Boreyko:** It is well known that high-density seismic is a proven tool for improving the signal-to-noise ratio as well as the vertical resolution of the data. To shoot a high-density survey (high CMP fold and small bin), the seismic contractor should possess a high-channel count recording system with the number of active channels exceeding 10,000 and modern high-productivity field

нас значительно меньше и мы можем пользоваться новейшими высокотехнологичными аккумуляторными батареями с высокой плотностью выделения энергии и низкотемпературными характеристиками.

**В предыдущем выпуске публикации «ROGTEC» (№18) мы говорили о необходимости найти для операторов экономически эффективное решение, которое позволило бы им проводить 3D/4D сейсморазведку в режиме реального времени на разрабатываемых месторождениях России и СНГ. Какие виды оборудования вы можете предложить для повышения эффективности их работы с DOF («цифровыми нефтяными месторождениями» — сетевыми системами ввода и обработки данных)?**

**Владимир Борейко:** Хорошо известно, что сейсморазведка с высокой плотностью наблюдений является проверенным средством для улучшения отношения «сигнал-шум» и повышения разрешающей способности по вертикали. Для проведения сейсмосъемки с высокой плотностью наблюдений (высокая кратность ОГТ и низкий бин), подрядчик, проводящий сейсморазведку, должен обладать регистрирующей аппаратурой с количеством активных каналов, превышающим 10 тыс., а также современными высокопроизводительными методами работы на участке, такими как метод «Вибросейс». Мы рады сообщить, что первая в СНГ сейсмосъемка с высокой плотностью наблюдений была успешно проведена в Казахстане в 2009 году с применением нашего регистрирующего оборудования и электронной аппаратуры вибраторов. Вес и энергопотребление полевого оборудования постепенно снижаются. Это позволяет подрядчикам более продуктивно проводить съемку и снижает стоимость трехмерной сейсморазведки.

**Боб Хит:** Не совсем понятно, что означает «3D и 4D в реальном времени». «Сигма» является единственной бескабельной системой второго поколения, в которой реализованы возможности контроля данных в реальном времени. Тем не менее, она также имеет ряд других режимов, как в автономных операциях, так и при использовании в качестве расширения с подключением к имеющейся кабельной аппаратуре. На сегодняшний день «Сигма2» имеет наилучший уровень интеграции контроля источников любых систем, которые есть на рынке (поскольку наша материнская компания является мировым лидером в разработке регуляторов источников). Это обеспечивает дополнительные гибкие возможности для любой работы в трехмерном режиме.

Что касается четырехмерного режима, бескабельные системы — это то, что обеспечивает практичность четырехмерного режима в более широком масштабе. Мы уже осуществляем значительные продажи на этом

techniques like multi-fleet vibroseis. We are glad to report that the first high-density survey in CIS was successfully acquired in Kazakhstan in 2009 with the aid of our recording equipment and our vibrator electronics. The weight and power consumption of field equipment are gradually decreasing, thus allowing the seismic contractors to shoot more productive and less expensive 3D seismic surveys.

**Robert Heath:** It is not clear what is meant by “real time 3D and 4D”. Sigma is the only 2nd generation cableless system which has real time data monitoring capabilities. However, it also has many other modes, both in stand-alone operation and to augment existing cable-based hardware. It has by far the best level of source control integration of any system on the market (because its parent company is the world’s leader in development of source controllers). This provides additional levels of flexibility for any 3D operation.

As regards 4D, cableless systems are what makes 4D viable on a larger scale. We have made significant sales into this market already and new types of 4D (such as “Rapid Deployment 4D”) are planned around the advantages of Sigma.

**How can seismic contractors improve the data quality of the survey through the hardware that they use?**

**Vladimir Boreyko:** We have brought many innovations to the market, that bring improved data quality. Our latest geophone has an extremely low distortion and is less sensitive to tilt, our digital sensors are not sensitive to crosstalk and have a response that is independent from the frequency. We have increased the bandwidth of our vibrators towards low frequencies, and we are currently introducing heavy vibrators into the Russian market.

Last, but not least, quality control is of essence on a seismic project. We have comprehensive quality control software allowing the observer to ensure, in real-time, that the data being recorded is OK. With our remote access option, the quality results can be made available in real-time anywhere in the world (e.g. at the head office of the contractor). This option is currently being widely used in Russia.

**Robert Heath:** This is very difficult question because it depends on how they currently operate their crews. However, generally speaking, data quality has been a compromise with such things as data productivity, operational costs and HSE exposure. Almost all cablefree/cableless systems offer increases in productivity compared to cable-based systems. However, the shoot-blind cableless systems can put data quality at risk as they have no means to monitor even basic QC functions. Thus, cableless systems

рынке и запланировали новые типы четырехмерных систем (например, Rapid Deployment 4D), в которых будет учитываться использование преимуществ «Сигмы».

### Как подрядчики, выполняющие сейсмороботы, могут улучшить качество съемки с помощью используемого ими оборудования?

**Владимир Борейко:** Нами было внедрено на рынок множество инновационных решений, которые позволили улучшить качество получаемых данных. Наш последний сейсмоприёмник характеризуется чрезвычайно незначительным искажением сигнала и меньшей чувствительностью к наклону. На наши цифровые сенсоры не влияют перекрестные помехи и их срабатывание не зависит от частоты. Мы увеличили диапазон наших вибраторов в сторону низких частот и внедряем в настоящее время на российском рынке тяжелые вибраторы.

И, наконец, что немаловажно, контроль качества играет важное значение при выполнении сейсмического проекта. Мы располагаем программным обеспечением комплексного контроля качества, позволяющим контролировать в реальном времени правильность регистрируемых данных. Благодаря возможности удаленного доступа, качественные результаты исследования могут быть переданы в любую точку мира (например, в головной офис подрядчика). Этой возможностью сейчас широко пользуются в России.

**Боб Хит:** Это довольно сложный вопрос, поскольку все зависит от того, каким образом сейчас осуществляется управление разведывательными партиями. Однако, говоря в целом, качество данных стало результатом компромисса таких вещей, как производительность данных, эксплуатационные издержки и действие факторов, влияющих на вопросы охраны труда, техники безопасности и защиты окружающей среды. Почти все бескабельные системы дают прирост производительности по сравнению с кабельными устройствами. Тем не менее бескабельные системы с отстрелом съемки «вслепую» (shoot-blind) могут поставить под угрозу качество данных, поскольку в них отсутствуют средства для наблюдения даже за базовыми функциями контроля качества. Поэтому бескабельные системы с функциями контроля могут без риска повысить производительность и снизить эксплуатационные издержки, что может быть использовано для повышения стабильности качества данных (например, улучшением ссылки на приемники, оптимизацией кратности наблюдений и т. д.). Если отдать предпочтение кабельной аппаратуре, это фактически гарантирует небольшое улучшение качества данных, поскольку такие системы

Под патронажем Президента Объединенных Арабских Эмиратов  
**Х.Х. Шейха Халифы бен Зайеда Аль Наияна**

**ADIPEC 2010**  
www.adipec.com  1-4 November

**ABU DHABI INTERNATIONAL PETROLEUM EXHIBITION & CONFERENCE**  
ABU DHABI NATIONAL EXHIBITION CENTRE - UAE



**ЭНЕРГИЯ – МИРУ,  
ТОПЛИВО – БУДУЩЕМУ**

#### ПРИГЛАШЕНИЕ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ ДОКЛАДОВ

Предложения по докладам принимаются программными комиссиями конференции ADIPEC 2010 по теме:

**«Энергопоставки в эпоху малоуглеродистых источников: проблемы и возможности».**

Три технические темы: • Видени • Поверхность • Недра

Присоединяйтесь к 250 отраслевым лидерам в части представления всесторонней программы технических и узконаправленных дискуссий.

Заявки принимаются до 1 апреля 2010 г.

[www.spe.org/go/adipec/cfp](http://www.spe.org/go/adipec/cfp)

[www.adipec.com/rtec](http://www.adipec.com/rtec)



практически доведены до своего совершенства. Это будет горькой пилюлей для некоторых операторов, так как при этом требуется изменить принцип ведения сейсморазведки, но это единственный возможный вариант действий.

### Каким вам видится следующий крупный технологический прорыв в области оборудования поисково-разведочных работ?

**Владимир Бореико:** Основным стимулом будет служить стремление снизить расходы на сейсморазведку путем повышения производительности. Хотя рынок требует все больше данных для получения более четкого изображения, расходы не могут расти пропорционально требованиям. Превосходя остальные наземные системы сбора данных, имеющиеся на рынке, наша система 428XL подвергается постоянным усовершенствованиям, чтобы, как и прежде, обеспечивать наибольшую производительность в отрасли. В качестве примера можно привести запись более чем 75 тыс. активных каналов, недавно осуществленную в Колорадо с использованием контроллера вибратора VE464. Также в Омане удалось провести регистрацию 17 тыс. точек колебаний в день. В ближайшем будущем ожидаются и другие примеры рекордной производительности.

**Боб Хит:** Есть еще два важных шага. Один имеет отношение к источникам и их контролю, другой связан с регистрирующими системами. Что касается источников и их контроля, здесь будет несколько легче понимать, как работают вибрационные источники, поэтому проще оценить форму электромагнитных колебаний в дальней зоне поля и построить системы контроля, чтобы сделать поправку на влияние грунта; также будет присутствовать больше одновременных импульсных источников. Оба момента требуют существенного улучшения в смысле разработки системы контроля импульсов. Что касается систем съемки/регистрации сейсмических данных, основная область разработок будет связана с увеличением числа каналов обратной связи при помощи современных радиосистем, возможно, с использованием сотового радио.

### Какое оборудование поможет подрядчикам свести к минимуму воздействие сейсморазведочных работ на экологию?

**Владимир Бореико:** Одно из перспективных направлений — использование транспортируемых вертолетом бригад. Доставка оборудования на место работ вертолетом, а не наземным транспортом, значительно уменьшает воздействие сейсмических исследований на окружающую среду. Расходы на

with monitoring capability can increase productivity and reduce operational cost without risk, which can be used to augment data quality (e.g by better citing of receivers, optimising fold etc). Sticking with cable-based acquisition hardware virtually guarantees little data quality improvement because these systems are perfected almost as much as they can be. This will be hard pill to swallow for some operators as it also requires a change in attitude to exploration, but it is the only way forward.

### What do you see as the next big technological step in exploration hardware?

**Vladimir Boreyko:** Reducing the cost of acquiring seismic data through productivity gains will be the key driver. While the market is pushing for more and more data to obtain a clearer image, the cost cannot go up proportionally. As the clear market leader in land acquisition, our 428XL system is continuously improving to maintain industry leading productivity. As an example, a record of more than 75000 live channels has been achieved recently in Colorado which utilized the vibrator controller VE464. Another record of more than 17000 Vibration points per day has been achieved in Oman. More productivity records are expected in the near future.

**Robert Heath:** There are two next big steps. One relates to sources and source control. The other relates to recording systems. In terms of sources and source control, there will be improvements in understanding how vibrators work so we can better estimate the far field signature and build control systems to allow for earth effects, we will also have more simultaneous impulsive sources. Both these require significant improvement in terms of how we develop source control systems. In terms of acquisition/recording systems, the main area of development will be in terms of getting more channels back over hi tec radio systems, probably using mesh radio.

### How can contractors minimise the environment impact of the survey through their choice of hardware?

**Vladimir Boreyko:** One interesting track is the use of heliportable crews. Bringing the equipment on site by helicopter and not vehicles, significantly reduces the environmental footprint of the seismic project, the cost of operation of the helicopter being counterbalanced by reduced tree cutting and increased productivity. To achieve this, the overall weight (weight by itself and reduced number of batteries) and the volume of the equipment is critical. Our acquisition system, which by its design and its reduced power consumption weight and volume, allows such operations in Canada and more recently in Russia.

**Robert Heath:** Immediately stop using cable-based acquisition systems. They are heavy and unreliable.

7th International Exhibition

# SIBERIA OIL & GAS 2010

[www.siberiaoil-gas.com](http://www.siberiaoil-gas.com)



**SIBERIA  
OIL & GAS**

Co-located International Exhibitions

## GEO-Siberia Sibmining

27-29 April  
2010



**RUSSIA  
Novosibirsk**

### Official Support:

- Ministry of Education and Science of the Russian Federation
- The Federal Service of Geodesy and Cartography of Russia
- Federal Property Management Agency
- GIS-Association
- International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)
- International Federation of Surveyors (FIG)
- International Cartographic Association (ICA)
- European Association of Geoscientists and Engineers (EAGE)
- German Association for Geodesy Geoinformation and Land Management (DVW e.V)
- German Cartographic Society e.V (DGfK)
- German Association for Cartography

Organiser:



**ITE Group Plc**

**T: + 44 20 7596 5000**

**F: + 44 20 7596 5111**

**E: [oilgas@ite-exhibitions.com](mailto:oilgas@ite-exhibitions.com)**

**[www.oilgas-events.com](http://www.oilgas-events.com)**

эксплуатацию вертолета компенсируются меньшей вырубкой лесов и повышенной производительностью. Для достижения таких результатов принципиальное значение имеют общий вес (сам вес и уменьшенное количество аккумуляторных батарей) и объем оборудования. Наша система сбора данных, конструкция которой предусматривает пониженное энергопотребление, ... вес и объем, дает возможность проводить такие работы в Канаде и, с недавних пор, в России.

**Robert Heath:** Не теряйте времени и перестаньте использовать кабельные системы сбора сейсмических данных. Они тяжелы и ненадежны.

**Было очень приятно с Вами пообщаться. Может, вы еще что-нибудь хотели бы сказать в заключение?**

**Владимир Бореико:** Да. Мы хотели бы заметить, что изготовление высокоэффективного ... оборудования в данной отрасли, это еще не все. Важным стимулом и объектом нашего постоянного внимания является техническая поддержка, которую мы оказываем.

Мы сформировали сеть обслуживания заказчиков с центрами в нескольких регионах СНГ, чтобы быть как можно ближе и отзывчивей к нуждам наших клиентов. Это помогает им получить максимальную выгоду от нашего оборудования, в которое они вложили свои средства.

**Боб Хит :** В мире остается не так много углеводородов, разведка которых не составляет труда. Технология, которая использовалась для поиска крупных месторождений в легкодоступных местах, будет не более эффективной в новую эпоху, чем аэропланы с пропеллером в сравнении со сверхзвуковыми самолетами, вмещающими 600 пассажиров. Общие принципы в конструкции оборудования необходимо изменить так, чтобы перейти на «полностью автономное аппаратное обеспечение», где его использование будет свободно от конструктивных ограничений — присутствие таких ограничений в сегодняшнем оборудовании, несомненно, и составляет проблему. Автономное оборудование — единственный способ продолжать работу, если мы рассчитываем отыскать запасы углеводородов в неосвоенных бассейнах или оставшуюся нефть в изученных и разрабатываемых бассейнах. В противном случае разведка будет слишком дорогой, риски слишком высокими, трудности, связанные с охраной здоровья, безопасностью труда и защитой окружающей среды, — слишком большими. Существенным преимуществом таких новых технологий является не только легкость приобретения, но и более низкая стоимость их эксплуатации.

**It has been a pleasure speaking with you – do you have any final comments.**

**Vladimir Boreiko:** Yes. We want to mention that producing high-performance hardware in the industry is not enough. The technical support we offer to our customers is a key driver and it is a matter of daily attention to us.

We have developed our customer support in a network of several locations in the CIS in order to be as reactive and as close to our customers as possible, hence helping them to maximize the benefits of their investment in our equipment.

**Robert Heath:** The world is running short of easy-to-find hydrocarbons. The technology we used to find large fields in easy places will no more be the correct technology to use for the new era, than would propeller-driven planes be the answer to supersonic travel of aircraft able to carry 600 passengers. The philosophy of design of equipment needs to change to “fully independent hardware”, where the hardware itself comes with no built-in restrictions in how it can be used - such limitations are definitely the case with most equipment used today. Independent equipment is the only way to go if we expect to find hydrocarbons in frontier basins, or the last oil in mature basins. Otherwise it will simply be too expensive to explore, too risky, too high HSE exposure. The great advantage of such new technologies is that they are not only much easier to buy, they are lower in cost to use.

*Robert Heath has been involved in land seismic acquisition techniques, engineering and marketing since 1976 and written a large number of articles and papers on modern land acquisition. He has been involved in the start up of large number of new seismic instrumentation companies, and is at the forefront of bringing new technologies to improve land seismic.*

*Боб Хит занимается разработкой методов регистрации сейсмических данных, инженерно-техническими разработками и маркетингом с 1976 года. Он написал множество статей и докладов по современной методике наземных работ. Он принимал участие в создании многих компаний по производству сейсмической аппаратуры и является ведущим специалистом в разработке новых технологий с целью усовершенствования наземной сейсморазведки.*