

Общие принципы выполнения сейсморазведочных работ

General Principles of Seismic Acquisition

Д-р Ричард Стокер, доктор философии, магистр точных наук, старший консультант по геолого-геофизическим исследованиям

Пабло Альварес, магистр точных наук, BSAT. Старший консультант по вопросам охраны труда, окружающей среды и техники безопасности

Dr. Richard Stocker, PhD, MSc. Senior Geoscience Consultant

Pablo Alvarez, MSc., BSAT. Senior HSE Advisor

Vision Project Services (UK) Ltd.

Дорсет, Англия - Dorset, England

Введение

Любой заказчик, имеющий намерения в отношении реализации какой-либо программы по сейсморазведочным работам на акватории, должен знать основные принципы выполнения сейсморазведочных работ. Подробности в данном вопросе также имеют очень важное значение, но краткое представление материала в рамках данной статьи упреждает их обсуждение. Если заказчик усваивает данные основные принципы, компетентными консультантами и подрядчиками будет уделено соответствующее внимание и деталям.

Цели разведочных работ

Все сейсморазведочные работы должны начинаться с хорошо определенных целей разведочных работ. Они представляют собой геологические задачи преобразовываемые в сейсмогеологические задачи, то есть, характеристики и определяющие признаки обрабатываемых в конечном итоге сейсморазведочных данных. Они определяют расчет разведочных работ и технические требования.

Introduction

Any client contemplating a marine seismic program should be cognizant of the general principles for seismic acquisition. The details are also very important. If the client adheres to the general principles, the right consultants and contractors will attend to the details.

Exploration Objectives

All seismic acquisition should flow from well-defined exploration objectives. These are geological objectives translated into seismological objectives, that is, the characteristics and attributes of the finally processed seismic data. They dictate the acquisition design and the technical specifications.

The Contract - Stand-by Time

The best type of contract is turnkey contract with chargeable stand-by time. The turnkey provision puts the responsibility on the seismic contractor to be logistically efficient when the crew can work but acknowledges situations out of the contractor's control when the crew cannot. In such circumstances, the contractor should be compensated for the operating expenses. If extensive

Контракт – время простоя

Наилучшим контрактом является сдача “под ключ” с оплачиваемым временем простоев. Обеспечение условий “под ключ” накладывает ответственность на подрядчика по сейсморазведочным работам в отношении того, чтобы обеспечивалась материально-техническая эффективность в случаях, когда команда может работать, но констатирует наличие ситуаций, выходящих за рамки контроля подрядчика, когда команда работать не может. При таких обстоятельствах подрядчику должны возмещаться его операционные расходы. В случаях, когда имеет место длительное время простоя и подрядчик должен нести все это бремя на себе, можно быть уверенным, что качество данных в таком случае пострадает.

Необходимые консультанты

Силами инженера по КИП должен быть проведен аудит подготовки к выполнению работ, и этот специалист должен выступать в качестве ресурса на протяжении всей программы. Нормальным является привлечение консультантов для проведения верификации и калибровки в порту по геодезическому привязочному оборудованию и для проверки данных привязки, начиная с самых первых полученных данных.

Представители заказчика для проведения верификаций в режиме реального времени в целях гарантирования того, что работа соответствует техническим требованиям и спецификациям по охране труда, окружающей среды и технике безопасности. Расширенная обработка сейсмических данных или предварительная обработка окончательных данных на месте может потребовать присутствия представителя клиента по обработке сейсмических данных.

Для сейсморазведочных работ на акватории стандартом является привлечение двух комплектов представителей заказчика, один для сейсмического и один для навигационного позиционирования. Обычно заказчик требует только проведение исходного аудита по охране труда, технике безопасности и защите окружающей среды перед тем, как судно войдет из порта. На акватории, ответственность за надзор по вопросам охраны труда, технике безопасности и защите окружающей среды лежит на представителях заказчика по сейсмическому и навигационному позиционированию. Некоторые заказчики могут также требовать проведение и технического аудита, который частично проводится в порту нахождения, и на акватории во время первоначального развертывания оборудования (источники энергоснабжения и сейсмоприемные косы).

Выбор консультантов и подрядчиков

Простым ответом здесь будет выбор персонала, который хорошо зарекомендовал себя в работе

standby time occurs and the contractor has to bear the full burden, one can be assured the data quality will suffer.

Necessary Consultants

An instrument engineer should conduct a pre-production audit and act as a resource throughout the entire program. Consultants to perform the dockside verifications and calibrations of the positioning equipment and to examine the positioning data from the first acquired data are the norm.

Client representatives, for real time verification ensure the work complies with the technical and HSE specifications. Extensive QC seismic processing or final data pre-processing on board may require a seismic processing client representative.

For marine acquisition the standard is two sets of rotating client representatives, one for seismic and one for navigation-positioning. Commonly the client only requires an initial HSE audit before the vessel leaves port. At sea, the seismic and navigation-positioning client reps have responsibility for overseeing HSE. Some clients may also require a technical audit, which is conducted partly at the dockside, and at sea during the initial deployment of the equipment (energy source and streamer(s))

Selecting Consultants and Contractors

The simple answer is to select personnel who have done a good job previously but this begs the question. For individuals, recommendations from trusted and knowledgeable colleagues who have worked with the people is the best method. Given the gravity of this decision, a telephone interview is warranted.

Selecting a seismic contractor is much more difficult than selecting individuals. Many, if not most seismic contractors have many crews. Not all are of equal quality. The composition of crews change with time. What was a good crew may become less so and vice-versa. Many seismic contractors divide the world into different administrative regions and the regions may not have the same attitude toward HSE and data quality. Every seismic contractor, to hear them speak, is dedicated to world-class HSE procedures and data quality. However, seismic contractors are not charitable organizations. In effect, seismic contractors sell the time of their personnel and rent their equipment to the client. The better the HSE procedures and the higher the data quality, the more time is required to complete the program and often more equipment is necessary. World class HSE and high-resolution data cost more – as a client do not expect something for nothing from your seismic contractor.

The technical and HSE specifications must be part of

ранее, но такое утверждение голословно. Для отдельных работников, рекомендации от вызывающих доверие и хорошо осведомлённых коллег, которые работали вместе с данными специалистами, являются наилучшим методом. С учетом тяжести данного решения, обоснованным будет проведение собеседования по телефону.

Выбор подрядчика по сейсморазведке представляется значительно более трудным, чем выбор отдельных специалистов. У многих, если не у большинства подрядчиков по сейсморазведке, имеется много команд. Не все из них обеспечивают одинаковое качество. Состав команд со временем меняется. Та команда, которая была хорошей, может становиться менее хорошей, и наоборот. Многие подрядчики по сейсморазведке делят мир на различные административные регионы, и такие регионы могут не иметь одного и того же отношения к вопросам охраны труда, окружающей среды и техники безопасности, так же, как и к качеству данных. С их слов, каждый подрядчик обеспечивает процедуры охраны труда, окружающей среды и техники безопасности и качество данных на мировом уровне. Однако, подрядчики по сейсморазведочным работам не являются благотворительными организациями. На деле, подрядчики по сейсморазведочным работам продают время работы своих специалистов и представляют в аренду свое оборудование заказчику. Чем лучше процедуры охраны труда, окружающей среды и техники безопасности и чем выше качество данных, тем больше времени требуется для выполнения программы, и зачастую тем больше требуется оборудования. Мирового уровня охрана труда, окружающей среды и техника безопасности и данные высокого разрешения стоят дороже – ведь заказчик не ожидает получить что-то даром от своего подрядчика по сейсморазведочным работам.

Технические требования и требования по охране труда, окружающей среде и технике безопасности должны быть частью пакета, направляемого подрядчикам по сейсморазведочным работам, участвующим в тендере на получение заказа. Как еще подрядчики по сейсморазведочным работам могут надлежащим образом участвовать в тендере? Заказчик должен привлекать консультантов к написанию названных требований и спецификаций. Инженер по КИП должен представить свои замечания по соответствию и надежности контрольно-измерительных средств и датчиков, предлагаемых участниками тендера. Какой-то из подрядчиков по сейсморазведочным работам может предложить оборудование с существенными преимуществами. Необходимо помнить, что такие требования и спецификации являются “правилами игры”, которые

the package sent to the seismic contractors bidding on the work. How else can the seismic contractors bid appropriately? The client should involve the consultants in writing said specifications. The instrument engineer should comment on the appropriateness and the reliability of the instruments and sensors proposed by the bidders. One seismic contractor may propose equipment with a significant advantage. Remember that the specifications are the “rules of the game” that the “referees”, i.e. the client representatives enforce. Poor rules leave the client representatives powerless.

The Acquisition Design

The mantra of all seismic acquisition is acquiring data which meets the exploration objectives at minimum cost. Clearly, this goal cannot be accomplished with imprecise exploration objectives. Even with precise exploration objectives the acquisition design can over design or under design the program. Over designing the program means the exploration objectives will be met but the cost will be unnecessarily high. Under-designing the program means the data will at best only partially meet the exploration objectives. The client needs two independent designs to consider.

The seismic industry has made remarkable technological and methodological progress over time. The issue for the client is, do you need the “latest and greatest equipment and/or methodology”? For marine acquisition do you need MAZ or WAZ methodology? If you do, be thankful it is available. If not, it represents over design. For an expert and objective discussion of these issues read the books and papers by Gijs Vermeer.

The Technical Specifications

The technical specifications, despite their importance, are the *bête-noir* of acquisition. Learned treatises, papers and meeting presentations consider acquisition design. Very little public discussion of technical specifications is available. Seismic contractors have their internal specifications but generally are loath to disclose them. An instrument engineer is one resource available to clients.

Since the technical specifications concern what constitutes lost data and the percentage of lost data that is acceptable, the seismic processor should be the ultimate decider. For example, it is not the signal-to-noise ratio on the raw records that is important but the signal-to-noise on the final processed data. How seriously does a channel failing a particular test degrade the trace? What tests can be failed and still have acceptable data? The instrument engineer knows the effect of a test failure on the amplitude and phase characteristics of the response but only the seismic processor knows if incorporating such data would do more harm than good.

In the field, the observers have to make the judgment

Вам нужно продлить сезон работ в Арктике...



...мы предоставим Вам DNV's ICE-1A

Наша ICE-1A ледовая классификация присвоенная Det Norske Veritas в сочетании с двойным корпусом гарантирует, что наши сейсморазведочные суда максимально увеличат сроки работ в Арктике без компромиссов в области техники безопасности. Узнайте, что делает нас особенными; Посетите www.polarcus.com



принудительно устанавливаются “рефери”, то есть, представителями заказчика. Плохие правила оставляют представителей заказчика без средств воздействия на ситуацию.

Расчет разведочных работ

“Мантрой” всех сейсморазведочные работ является получение данных, которые удовлетворяют целям исследования по минимальной цене. Очевидно, что данная задача не может быть выполнена в случае нечетко определенных целей разведочных работ. Даже при точно определенных целях разведочных работ расчет получения данных может превышать или недотягивать до программы. Превышение уровня программы означает то, что цели разведочных работ будут достигаться, но затраты на это будут неоправданно высокими. Недотягивание до уровня программы означает то, что данные в лучшем случае будут только частично удовлетворять целям разведочных работ. На рассмотрение заказчику должны представляться два независимых расчета.

С течением времени отрасль сейсморазведки добила значительного технологического и методологического прогресса. Заказчику необходимо ответить на вопросы: Нужны ли ему “самые последние и передовые оборудование и/или методики”? Нужны ли ему для разведочных работ на акватории методики MAZ или WAZ? Если ответ утвердительный, нужно быть благодарным за то, что они имеются в распоряжении. Если ответ отрицательный, речь в таком случае идет о превышении расчета. Для объективного обсуждения данных вопросов на экспертном уровне необходимо ознакомиться с книгами и публикациями Гийса Фермеера (Gijs Vermeer).

Технические требования и спецификации

Технические требования, не смотря на их важность, представляют собой “предмет особой ненависти” в разведочных работах. В изученных договорах, публикациях и презентациях на встречах рассматривается расчет разведочных работ. Публичных обсуждений вопросов, связанных с техническими требованиями, очень мало. У подрядчиков по сейсморазведочным работам имеются свои внутренние требования и спецификации, но, как правило, раскрывают они их кому бы то ни было очень неохотно. Одним, имеющимся в распоряжении у заказчиков ресурсом, является инженер по КИП.

Поскольку технические требования имеют дело с тем, что представляет собой потерянные данные и приемлемый процент потерянных данных, тем, кто принимает окончательное решение, должен быть обработчик сейсмических данных. Например,

whether to record or stand-by in real time. They require numbers for the maximum permissible ambient random noise and how many channels can be above the limit. They need to know what tests to run on the instruments and sensors and what are the tolerances. The instrument engineer has the expertise to advise the client on the tests and tolerances. The seismic processors, given they have at least a sample of the seismic data, know the maximum permissible ambient random noise and how many channels can be above the limit. The recommendations of the seismic processors can then be translated into the numbers required by the observers.

Extensive and Comprehensive Start-up Meeting

An extensive and comprehensive start-up meeting should be conducted after the seismic crew has completely mobilized and just before the parameter testing. Attendees should include the client, client representatives, the instrument engineer if possible, the heads of department from the seismic crew, the party chief, the country manager and the seismic contractor regional HSE and technical gurus if possible. All technical and HSE specifications should be discussed deliberately and thoroughly, and then agreed to as appropriate and doable by all parties.

Parameter Testing – Production Testing

To reduce the expense of parameter testing all relevant data should be analyzed prior to generating an acquisition design. Existing seismic and well data are the most valuable. Clients need to do their homework.

The ultimate parameter testing is production testing. A production test acquires an appropriate interval of fullfold seismic data along a production line and then evaluates the parameters from the fully processed seismic data. The client has either to have the data fully processed on-board or have fast-track seismic processing on shore.

The final concept is that of seismological areas. The optimal values of acquisition parameters for a given seismological area differ from those of adjacent seismological areas. Differences in bathymetry, near-surface and subsurface geology create seismological areas. The larger the program area the more likely there is more than one seismological area. Each seismological area requires a separate parameter and production testing.

Approaches to Seismic – Rational versus Budget-Constrained

The principles stated form the basis of rational seismic exploration in which data meeting the exploration objectives is the independent variable and cost the dependent variable. Hopefully the budget for the project is adequate. Cost is the independent variable in the opposite approach, which may be termed budget-constrained seismic or you-get-what-you-get seismic or hope-and-pray seismic.

важным является не отношение сигнал-шум по необработанным записям, а отношение сигнал-шум по конечным обработанным данным. Насколько серьезно сбой канала в конкретном тесте ухудшает качество сейсмотрассы? Какие тесты могут давать сбои и при этом все равно выдавать приемлемые данные? Инженер по КИП знает о влиянии сбоев во время тестирования на амплитудные и фазовые характеристики сигналов, но только обработчик сейсмических данных знает – принесет ли включение таких данных вреда больше, чем пользы.

В условиях выполнения работ, операторам сейсмостанции необходимо принимать решение в отношении того, осуществлять ли запись или же бездействовать в реальном времени. Для них требуются значения по максимально допустимому внешнему случайному шуму, и по тому, сколько каналов может превышать установленный предел. Им необходимо знать, какие тесты проводить на контрольно-измерительной аппаратуре и датчиках, и каковы допуски. Инженер по КИП имеет компетенцию для того, чтобы выдавать рекомендации заказчику в отношении тестов и допусков. Обработчики сейсмических данных, при условии того, что у них имеется хотя бы один образец сейсмических данных, знают максимально допустимый внешний случайный шум и то, сколько каналов может превышать установленный предел.

This approach is quite common, in fact probably the more common. Again, one hopes the budget is adequate, otherwise the data will only partially meet the exploration objectives or may not meet them at all. One may contemplate the aphorism that the most expensive seismic data is data that fails to meet the exploration objectives.

Health, Safety and the Environment

For the HSE professional, marine seismic offers the advantage that Safety is an integral aspect of all marine operations following IMO (International Maritime Organization) regulations as well as IAGC and OGP directives on this subject. All personnel and crew in a boat can only board after following minimum training, which ensures that HSE is part of the marine mind set.

Still, HSE in marine operations is a demanding task. Many sets of regulations must be followed to ensure compliance with “best practices”. One example is MARPOL, the International Convention for the Prevention of Pollution From Ships (1973, modified by the Protocol of 1978). Guidelines and regulations are clearly explained there, so the role of the HSE personnel is to manage a complex system, as opposed to implementing one.

Training and drills are also clearly stated and scheduled. That leaves the HSE personnel the freedom to concentrate on the quality and effectiveness of the training program, as opposed

Разработано с прицелом на будущее - готово к работе уже сегодня

Добро пожаловать в новый
стандарт по технологии
многоступенчатого измерения

 Roxar Zector™



Станьте свидетелем скачка в совершенствовании технологии

Посетите веб-сайт www.roxar.com/zector или напишите по адресу zector@roxar.com

roxar
MAXIMUM RESERVOIR PERFORMANCE

Таким образом, рекомендации от обработчиков сейсмических данных могут затем переводиться в значения, требуемые для операторов сейсмостанции.

Расширенное и всестороннее первоначальное собрание

После того, как полностью мобилизована группа по сейсморазведке и непосредственно перед тестированием параметров, должно проводиться расширенное и всестороннее первоначальное собрание. В состав участников должны входить заказчик, представители заказчика, если возможно - инженер по КИП, руководители подразделений из группы по сейсморазведке, начальник геофизической партии, региональный менеджер и, если возможно, региональные специалисты по охране труда, окружающей среды и технике безопасности и технические специалисты от подрядчика по сейсморазведочным работам. Все технические требования и требования по охране труда, окружающей среды и технике безопасности должны быть специально и тщательно обсуждены, и после этого согласованы, исходя из конкретной необходимости, и должны соблюдаться всеми сторонами.

Тестирование параметров – тестирование в рабочих условиях

Для снижения затрат на тестирование параметров все соответствующие данные должны быть проанализированы до того, как будет вырабатываться расчет разведочных работ. Существующие сейсморазведочные и скважинные данные представляют наибольшую ценность. Имеется необходимость в том, чтобы заказчиками была проведена соответствующая подготовительная работа.

Окончательным тестированием параметров является тестирование в рабочих условиях. Посредством теста в рабочих условиях обеспечивается получение соответствующего интервала полнократных сейсмических данных вдоль производственного профиля, после чего производится оценка параметров на основе полностью обработанных сейсмических данных. Заказчику необходимо либо обеспечить полную обработку данных на борту судна, либо же произвести скоростную обработку сейсмических данных на берегу.

Заключительная концепция представляет собой концепцию сейсмологических зон. Оптимальные значения параметров сейсморазведки для заданной сейсмологической зоны отличаются от таких параметров соседних сейсмологических зон. Различия в батиметрических характеристиках бассейнов, околоповерхностной и приповерхностной геологии определяют сейсмологические зоны.

to whether these drills are performed (or which ones should).

Still, high seas operations are complex scenarios. In streamer marine jobs, the handling of the heavy equipment poses clear dangers. Proper planning, from fully fledged operations (those that are not routine) to the daily "Tool Box Meetings" must be carried out, and documented. The TBM's can be used specifically for planning and reviewing procedures, which may have a higher level of risk if the crew begins to see them as routine and "easy". It is the role of the HSE professional and Heads of Departments to foresee problems that break with this routine and can lead to incidents.

In Ocean Bottom Cable (OBC) jobs, the key issue is the use of several different types of crafts. HSE must ensure that different regulations and levels of seaworthiness mesh together, and that maintenance and safe practices cover all procedures. OBC also calls for land bases, mixing both land aspects with marine. This usually leads to duplicate or "extended" HSE departments.. These must ensure that emergencies in both land and sea are taken care of while not relying on the same personnel and services. The intrinsic spreading of personnel, crafts and equipment over both sea and land make these operations more complex than the Streamer jobs, calling for a more detailed planning of the initial aspects of the operation, as well as the day to day after the job has started.

Чем больше зона, охватываемая программой, тем выше вероятность того, что имеется более одной сейсмологической зоны. Для каждой сейсмологической зоны требуется отдельное тестирование параметров и тестирование в рабочих условиях.

Сейсмо-рациональные методы против методов для бюджетных ограничений

Установленные принципы формируют основу для рациональной сейсморазведки, в которой данные, соответствующие целям сейсморазведки, представляют собой независимую переменную, а затраты – зависимую переменную. Хочется надеяться, что бюджет для проекта является достаточным. Независимой переменной затраты являются в противоположном подходе, который может быть назван бюджетно-ограниченной сейсморазведкой, сейсморазведка "как получается" или сейсморазведка "с надеждами и молитвами". Такой подход является достаточно распространенным. Опять же, все надеются на то, что бюджет достаточен, в противном случае полученные данные будут только частично соответствовать целям сейсморазведки, или же могут

EAGE

EUROPEAN
ASSOCIATION OF
GEOSCIENTISTS &
ENGINEERS



Society of Exploration Geophysicists
The international society of applied geophysics



Saint Petersburg²⁰¹⁰

New Discoveries through Integration of Geosciences

Call for Papers

Deadline 15 October 2009

www.eage.org

4th Saint Petersburg International Conference & Exhibition

5-8 April 2010

International Business Center, Saint Petersburg, Russia

не соответствовать им вообще. Можно вспомнить изречение о том, что наиболее дорогими данными сейсморазведки являются данные, которые не соответствуют целям разведочных работ.

Охрана труда, окружающей среды и техника безопасности

Для специалиста по охране труда, окружающей среды и технике безопасности, сейсморазведочные работы на акватории обеспечивают то преимущество, что безопасность является неотъемлемым аспектом всякой деятельности на море в соответствии с положения ИМО (Международная морская организация), а также директивами по этому вопросу от Международной ассоциации геофизических подрядчиков, а также Ассоциации производителей газа и нефти. Весь персонал и команда на корабле могут подняться на борт только после прохождения минимального обучения, что гарантирует, что вопросы охраны труда, окружающей среды и техники безопасности являются элементом морского менталитета.

Однако, охрана труда, окружающей среды и техника безопасности при выполнении работ на море являются задачами, требующими усилий. Для того, чтобы гарантировать соответствие требованиям по “передовым практическим методам”, необходимо соблюдать множество положений и регламентаций. Одним из примеров является МАРПОЛ, Международная конвенция по предотвращению загрязнения вод с судов (1973 г., измененная посредством Протокола 1978 года). Здесь четко разъяснены нормативы и регламентирующие положения, таким образом, роль персонала по охране труда, окружающей среды и технике безопасности заключается в том, чтобы управлять сложной системой, в отличие от задачи реализации ее требований.

Также четко определены и запланированы по времени обучение и тренинги. Это оставляет для персонала по охране труда, окружающей среды и технике безопасности свободу сконцентрировать свои усилия на качестве и эффективности программы обучения, вместо того, чтобы принимать решение о необходимости проведения таких тренингов (или которые из них должны проводиться).

Однако, работы в открытом море представляют собой сложные сценарии. Во время проведения морских работ на сейсмоприёмной косе обслуживание тяжелого оборудования сопряжено с определенными опасностями. Должно выполняться и документироваться надлежащее планирование,

начиная с развёрнутых работ (тех, которые не относятся к категории повседневных работ) и заканчивая ежедневными “производственными совещаниями”. Такие производственные совещания могут использоваться конкретно для процедур планирования, анализа и контроля, которые могут иметь более высокий уровень риска, если команда начинает относиться к ним как к повседневным “легким”. Именно в задачи специалиста по охране труда, окружающей среды и технике безопасности и руководителей подразделений входит необходимость предусмотреть проблемы, которые возникают при таком “рутинном” отношении и могут привести к несчастным случаям.

При работах на донной сейсморазведочной косе, основным вопросом является использование нескольких различных типов транспорта. Специалист по охране труда, окружающей среды и технике безопасности должен позаботиться о том, чтобы различные нормативные положения и уровни мореходности находились в сочетании, и чтобы техническое обслуживание и техника безопасности охватывали все процедуры. Работы на донной сейсморазведочной косе также требуют наземных баз, когда происходит смешение обоих наземных видов с морским. Это обычно приводит к созданию двойных или “расширенных” подразделений по охране труда, окружающей среды и технике безопасности. Это должно гарантировать то, что чрезвычайные ситуации, как на суше, так и на море, будут оказываться под контролем, не полагаясь на одни и те же персонал и службы. Специфически характерное распределение персонала, транспорта и оборудования, как на море, так и на суше, делают такие работы более сложными, чем работы на сейсмоприёмной косе, требуя более детального планирования изначальных моментов деятельности, также, как и повседневной деятельности, после того, как работы начались.

Д-р Ричард Стокер, доктор философии, магистр точных наук, старший консультант по геолого-геофизическим исследованиям

Пабло Альварес, магистр точных наук, BSAT. Старший консультант по вопросам охраны труда, окружающей среды и техники безопасности
VISION PROJECT SERVICES (UK) LTD.,
Дорсет, Англия.

Dr. Richard Stocker, PhD, MSc.
Senior Geoscience Consultant

Pablo Alvarez, MSc., BSAT. Senior HSE Advisor
VISION PROJECT SERVICES (UK) LTD.,
Dorset, England.



3-4 November
2009

Aktau, Kazakhstan

Grand Nur Plaza Hotel and
Convention Center

1st Mangystau Regional Petroleum Technology Conference

www.oiltech-mangystau.com



OILTECH
MANGYSTAU



4th Mangystau Regional
Oil, Gas & Infrastructure Exhibition



MANGYSTAU
OIL & GAS

3-5 NOVEMBER 2009

Grand Nur Plaza Hotel and Convention Center
Aktau, Kazakhstan

Organisers:



ITE (London) Tel.: +44 (0)20 7596 5000; Fax: +44 (0)20 7596 5106;
oilgas@ite-exhibitions.com

Iteca (Almaty) Tel.: +7 (727) 258 34 34; Fax: +7 (727) 258 34 44;
oil-gas@iteca.kz

Iteca (Aktau) Tel.: +7 (7292) 300316; Fax: +7 (7292) 300317
aktau@iteca.kz

Iteca (Atyrau) Tel.: +7 (7122) 58 60 87/ 58 61 50; Fax: +7 (7122) 58 60 87/ 58 61 50
natalia.makisheva@iteca.kz

Official Support:



Mangystau region
administration