

# Разведка нефтяных месторождений с использованием цифровых технологий!

## Finding Petroleum in The Digital Oil Field!

Image courtesy of ION Geophysical Corporation

Дэвид Бамфорд - bamford\_neweyes@hotmail.co.uk

David Bamford - bamford\_neweyes@hotmail.co.uk

Исходя из того факта, что нефтегазовые ресурсы нашей планеты будут все еще полноценно действовать на протяжении многих десятилетий вытекает многое: все это становится очевидным, если внимательно изучить самый последний годовой статистический обзор по мировой энергетике компании BP (BP annual Statistical Review of World Energy)(1). Также является справедливым и то, что значительную часть этой нефти пока еще необходимо найти, то ли в результате открытия новых месторождений, то ли в результате усовершенствования существующих открытых месторождений, то ли в результате повышения коэффициента нефтеотдачи эксплуатируемых в настоящее время месторождений, то ли в результате возрождения месторождений, заброшенных в настоящее время.

Поиски нефти приведут нас в более трудные для разработок зоны с более сложной геологией и более проблемными залежами нефти и газа, и - если мы не проявим большую смекалку - со значительно более высокими затратами на поисково-разведочные работы. Это было бы неправильно, и очень обидно, если бы, по мере того, как компании стали бы повышать затраты, стараясь преодолеть сегодняшний спад, они в результате добывали бы меньшие объемы нефти в силу трудноразрешимых проблем и безудержных цен по обслуживанию нефтяных месторождений!

На эксплуатируемых в настоящее время месторождениях данные факты трансформируются в то, чтобы придумать и разработать наиболее эффективные и результативные способы нахождения и получения дополнительной нефти. В конце концов, существует старая поговорка, которая гласит: «Самое лучшее место, где следует искать нефть – это

Much is made of the fact that the oil & gas resources of our planet will last many more decades: this is evident if one digs into the most recent BP annual Statistical Review of World Energy(1). It is also true that much of this petroleum still needs to be found, whether in new discoveries or upgrades of existing discoveries or increases in the recovery factor of currently producing fields or even in the resurrection of currently abandoned fields.

Finding Petroleum in the future will take us to tougher areas, more complex geology, more difficult reservoirs and, unless we are very smart, much higher finding Costs. It would be wrong, ironic and a great shame if, as companies increased expenditures coming out of the current downturn, they find less barrels and molecules due to tough problems and rampant oil field service prices!

In currently producing fields, this translates into inventing the most efficient and effective way of finding additional petroleum. After all, there is an old adage which says “the best place to look for petroleum is in a producing field!”. In technical terms, this equates to increasing ultimate recovery factors from where they might be perceived to be today, say 25-30%, to 60 or even 70+%.

In my opinion, for many oil & gas companies the best way to do this will be to simply adopt The Digital Oil Field in all its aspects. For some excellent insights into this concept, I refer you to a presentation(2) by David Latin of BP. You can also find a detailed description of BP's Field of the Future® concept on the company's web-site(3).

However, there is a risk that in the current economic climate, installation of a Digital Oil Field, entailing heavy upfront capital expenditure for long-term operating benefit, may be seen as an expensive luxury. This is an

действующее месторождение!»; с технической точки зрения это подразумевает увеличение коэффициентов конечной нефтеотдачи, с того уровня, который может восприниматься как обычный в настоящее время, скажем - 25-30 %, до 60 или даже 70+ %.

С моей точки зрения, для многих нефтегазовых компаний наилучшим способом достигнуть этого будет простое принятие на вооружение концепции The Digital Oil Field (Разработка нефтяных месторождений с использованием цифровых технологий) во всех ее аспектах. Для целей определенного более глубокого постижения этой концепции я отсылаю Вас к презентации(2) Дэвида Латина из компании BP. Вы можете также найти детальное описание концепции компании BP - Field of the Future® (Месторождение будущего) на веб-сайте компании(3).

Однако, имеется риск того, что при сегодняшнем экономическом климате реализация концепции Digital Oil Field, предполагающая обременительные предварительные капитальные затраты в целях обеспечения долговременных выгод от эксплуатации, может показаться дорогостоящей роскошью. Такая точка зрения понятна, если, более того, не признать ее в полной мере разумной: сегодня мы переживаем «тяжелые времена», не потому, что цены на нефть и газ находятся на безрассудно низком уровне, а потому, что

understandable if not entirely sensible view point: we are in "Hard Times", not because oil & gas prices are desperately low but because the lesson we have learned from the volatility of the last 12-18 months is that future oil & gas prices are desperately uncertain. Nonetheless, the right question is – how do we dramatically reduce the costs of the Digital Oil Field so that installation makes sense at (almost) any oil or gas price?

Let's focus on one of those technologies that is especially relevant to the recovery factor question, namely seismic monitoring. How could we ensure that it makes economic sense to shoot 3D seismic – and repeat 3D, also known as 4D – on any producing oil/gas field in Russia and the FSU? Drawing on lessons from the proliferation of 3D seismic technology in the 1990's, the key seems not to attack prices directly but to focus on significant reductions in cycle-time, that is, the time between planning a survey and obtaining a useful sub-surface interpretation that finds areas of un-swept petroleum. In other words, faster led, and will lead, to cheaper and better.

It seems pretty clear how not to do this. Old-fashioned onshore acquisition techniques, involving cutting swathe after swathe through the tundra or the wheat fields and armies of men lugging vast quantities of cable around, up mountains, across roads and rivers, through swamps, seem like – and should be – a thing of the past, on

GE Energy

## Мы тратим нашу энергию, чтобы сэкономить Вашу.

**В первую очередь экономическая эффективность. Но к тому же и защита окружающей среды.** С помощью газовых двигателей Jenbacher GE преобразует попутный нефтяной газ, являющийся ценным природным ресурсом, в энергию. Таким образом, благодаря получению электричества и тепла на месте эксплуатации, это представляет собой замечательную возможность сэкономить затраты на доставку дизельного топлива в удаленные местности. Кроме того, это является отличным способом снижения выбросов углекислого газа, которые были бы иначе результатом использования дизельного топлива.

Более подробную информацию о наших универсальных двигателях Вы найдёте на странице [www.gejenbacher.com](http://www.gejenbacher.com)



GE imagination at work



извлеченным нами из резких колебаний конъюнктуры в последние 12 – 18 месяцев уроком является то, что будущие цены на нефть и газ безрассудно изменчивы. И тем не менее, правильный вопрос звучит так – как нам существенно снизить затраты по Digital Oil Field с тем, чтобы реализация этой концепции имела смысл при (почти) любых ценах на нефть и газ?

Давайте сосредоточим наше внимание на одной из тех технологий, которая имеет особое отношение к вопросу коэффициента нефтеотдачи, а именно – сейсмическом мониторинге. Как мы могли бы гарантировать то, что с экономической точки зрения будет иметь смысл применять 3-мерные сейсмические средства – и повторные 3-мерные, также известные как четырехмерные – на любом действующем нефтегазовом месторождении в России и плавучих системах для добычи, хранения и отгрузки нефти? Если опираться на уроки, извлеченные из распространения технологии 3D seismic в 1990-х годах, ключом здесь кажется не непосредственная борьба с ценами, а сосредоточение усилий на существенном сокращении продолжительности цикла, то есть, времени между этапом планирования разведки и получением полезного представления/расшифровки данных по пластам, где располагаются нетронутые залежи нефти. Другими словами, более быстрое проведение работ имело, и будет иметь своим результатом удешевление и улучшение. Совершенно очевидным представляется то, как все это делать не следует. Устаревшие методики полевых работ, включающие изыскания с прохождением шаг за шагом по тундре или пшеничным полям, и целыми армиями людей, волокущих несметные количества кабелей на кручи, через дороги и реки, по болотам – все это выглядит и не должно восприниматься иначе, чем – реалии прошлого, с точки зрения эффективности, результативности и охраны труда, окружающей среды и техника безопасности. Аналогичным образом, обеспечивающие ультравысокое разрешение методики – вне зависимости от того, насколько уникальными считают их их создатели – также не выглядят путем для решения вопроса, хотя и было бы интересно увидеть заверенные публикации сопоставлений времени цикла и затрат из расчета на квадратный километр, например, в интернете.

Вместо этого мы должны обратить свой взор на беспроводные, бескабельные системы, предлагаемые такими поставщиками, как ION(2), OYO Geospace(2) или iSeis(2), и на новаторский подход к источникам, предлагаемый Иеном Джеком(2). Я собрал документальные свидетельства по упомянутой ранее оффшорной статистике 3D в подтверждение того, что интенсивное сосредоточение усилий на том, чтобы выполнять работы быстрее будет иметь своим результатом удешевление (существенное снижение себестоимости единицы продукции), что в свою очередь означает то, что будет

efficiency, effectiveness and HSE grounds. Likewise, ultra-high-resolution techniques – no matter how unique their inventors might think they are – do not seem to be the way forward either, although it would be interesting to see authenticated cycle-time and cost/sq km comparisons published, perhaps on the InterNet.

Instead, we should be looking to the wireless, cable-less systems on offer from ION(2), OYO Geospace(2) or iSeis(2), and the innovative approach to sources advocated by Ian Jack(2).

I have documented evidence from the previously mentioned offshore 3D history that an intense focus on doing things faster will lead to cheaper (dramatically reduced unit costs), in turn meaning that many more, bigger, 3D surveys will be commissioned(2).

Contractors should therefore see this as a golden opportunity to take part in the dramatic growth of onshore 3D and 4D rather than as a threat to their established systems.

## References

- (1) The latest BP annual Statistical Review of World Energy can be found at: [www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622](http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622)
- (2) All presentations labelled (2) can be found at: [www.findingpetroleum.com/open](http://www.findingpetroleum.com/open)
- (3) A detailed description of BP's Field of the Future® concept can be found at: [http://www.bp.com/liveassets/bp\\_internet/globalbp/STAGING/global\\_assets/downloads/F/Frontiers\\_magazine\\_issue\\_8\\_Field\\_of\\_the\\_future.pdf](http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/STAGING/global_assets/downloads/F/Frontiers_magazine_issue_8_Field_of_the_future.pdf)

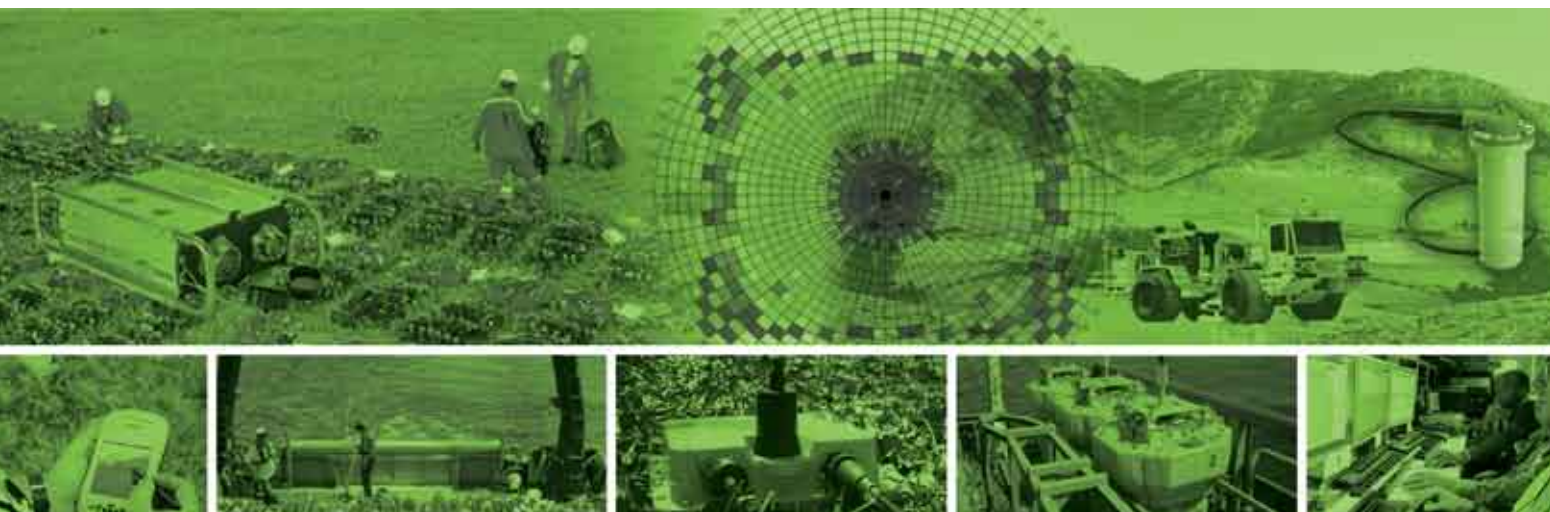
обеспечиваться множество дополнительных, более масштабных трёхмерных разведок 3D(2). В этой связи подрядные фирмы должны рассматривать все это в качестве блестящей возможности для того, чтобы присоединиться к переживающему бурный рост направлению по трехмерной и четырехмерной разведке, а не расценивать это направление как угрозу для своих устоявшихся систем.

## Ссылки

- (1) Самый последний годовой статистический обзор по мировой энергетике компании BP (BP annual Statistical Review of World Energy) можно найти по адресу: <http://www.bp.com/productlanding.do?categoryId=6929&contentId=7044622>
- (2) Все презентации с пометкой(2) можно найти по адресу: [www.findingpetroleum.com/open](http://www.findingpetroleum.com/open)
- (3) Подробное описание концепции компании BP - Field of the Future® можно найти по адресу: [http://www.bp.com/liveassets/bp\\_internet/globalbp/STAGING/global\\_assets/downloads/F/Frontiers\\_magazine\\_issue\\_8\\_Field\\_of\\_the\\_future.pdf](http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/STAGING/global_assets/downloads/F/Frontiers_magazine_issue_8_Field_of_the_future.pdf)



# Инновации в действии



## Инновации на протяжении 40 лет

Компания ION традиционно предлагает инновационные решения. В 1968 г. мы основали небольшое предприятие по изготовлению электронного оборудования для наземной сейсморазведки, впоследствии расширив ассортимент продукции и до морского оборудования. Именно мы выпустили на рынок такие системы, как System Two, FireFly, датчики VectorSeis. Наши надежные сейсмодатчики, виброисточники и наземные регистрирующие системы ARIES признаны стандартом в отрасли. Кроме того, мы производим самое современное оборудование для оснащения сейсморазведочных судов, включая морские буксируемые косы, системы навигации и позиционирования, а также системы управления и контроля. Вам необходимо провести сейсмосъемку на дне моря? Мы предлагаем систему VectorSeis Ocean и услуги компании RXT, нашего партнера, занимающегося сейсмическими исследованиями. Мы – среди лидеров по обработке данных наземной и морской сейсморазведки и здесь, в России, предлагаем услуги при сотрудничестве с нашим партнером, компанией Ларгео. Хотите выйти на международный уровень? Воспользуйтесь нашими библиотеками сейсмических данных BasinSPANS, которые Вам дадут целостную картину сверхглубоких разрезов. Возникли сложности при проведении сейсмических работ? Мы хотим быть первыми, к кому Вы обратитесь

[iongeo.com/russia](http://iongeo.com/russia)

**ion**

[ Воплощая инновации ]

