

## Зачем геофизика нефтяникам?

■ Феоктистов А. В., Феоктистов В.А

Зачем геофизика нефтяникам? Этот вопрос был задан участникам семинара по адаптивной вибросейсморазведке главным редактором журнала «Приборы и системы разведочной геофизики» Павлом Алексеевичем Турловым в мае этого года, как тема одного из будущих выпусков. Казалось бы простой вопрос, а ответ не очевиден. Начнём разбираться с функциональной стороны. Кто же такие нефтяники и газовики, геофизики, геологи и буровики? Почему именно нефтяники «правят бал», а геологи, геофизики, геодезисты и прочие профессии выделены в обслуживающий персонал - нефтесервис? Почему именно в наше время нефть, известная человечеству более 4 тысяч лет, получила главное место в жизни современного человека, названного «углеводородным»?

Про нефть снимают фильмы [1] и пишут книги [2-7]. «Углеводородный человек» - российская документальная лента (2009 г.) об истории нефтегазовой отрасли, о роли энергоресурсов, о борьбе за доступ к нефти и газу. В документальных фильмах разных стран показаны изменения оценок ценности известных энергоносителей угля, нефти, газа и новые технологии их добычи, все стороны взаимоотношений природы и углеводородного человека, спрогнозирована возможность энергетического и экологического кризисов. За нефть ведут войны, на нефти делают большой бизнес [8-19].

Углеводородным человек стал с открытием двигателя внутреннего сгорания и созданием автомобилей, самолётов и ракет, ускоривших темпы жизни и сокративших расстояния многократно. Нефть и газ стали незаменимыми сегодня энергоресурсами, основой химичес-

кой отрасли, медицины, лёгкой и парфюмерной промышленности, но, в основном, сжигаются с целью получения тепловой и электрической энергии вопреки известному изречению гениального Дмитрия Менделеева: «Сжигать нефть - то же, что топить печь ассигнациями». Вторая половина 19 века и век 20, известный как век индустриальной революции, прошли под знаком нефти, а 21 век уже провозгласили, как век газа, хотя ранее футуристы отдавали его мирному атому.

Нефть и газ двигают с ускорением по лестнице научно-технического прогресса все три волны враждующих цивилизаций, описанных Элвином и Хейди Тоффлерами [20]. Фактически, в экономике Третьей Волны знания заменяют и ресурсы, и транспортировку. Вдобавок ко всему этому, знания также экономят время. Само по себе время является одним из важнейших экономических ресурсов. Революционной экономикой Третьей Волны делает тот факт, что если земля, труд, сырьё и, может быть, даже капитал могут рассматриваться как ограниченные ресурсы, то знания фактически неистощимы.

Современный рынок явно глобализируется. Начинается тотальная конкуренция всех со всеми. На первый план выходит способность занять свое уникальное место в сети глобальных рыночных связей. А это возможно только при условии привлечения внимания к своему бизнесу. В этом плане современный бизнес все более сближается по своей технологии с шоу-бизнесом и социально-культурной деятельностью в целом. В своем технологическом содержании современный менеджмент окончательно

но приобрел черты и формы технологии социально-культурной деятельности. Поэтому добиться успеха стало возможным только либо предложив совершенно новый товар (на который просто еще не было спроса), либо традиционный товар высочайшего качества, который не может сделать никто из конкурентов, либо традиционный товар традиционного качества, но с не имеющей аналогов послепродажной ответственностью или сопутствующими услугами. Очевидно, что эта ситуация существенным образом меняет и бизнес, и маркетинг: не столько изучать спрос, сколько его создавать.

### **О геофизиках, нефтяниках и геоинженерах**

Известно, что первые скважины для промышленной добычи нефти начали бурить американцы в Пенсильвании в 1859 году. Нефтяник и буровик в то время были одной профессией. Первая продуктивная скважина, пробуренная полковником Эдвином Л. Дрейком была глубиной всего 18 м [4, 5]. На Кубани фонтан нефти с глубины 80 м. был получен в 1864 году. До 1930-х годов в большинстве стран мира нефть добывалась с глубины до 300 м., на Кавказе – до 1000 м. Позже глубина бурения скважин на нефть возрастала на 500 м. в каждые 10 лет. [4-7]. Благодаря нефти стали бурно развиваться технологии бурения и новые науки в приложении к поиску, разведке и добыче нефти и газа. В частности, появились новые дисциплины - геофизика наземная и скважинная, геохимия, нефтепромысловая геология с многочисленными ответвлениями по литологии, стратиграфии, тектонике, морфологии ловушек и т.д.

Согласно [5], поговорка нефтедобытчиков гласит, что в скважины ушло больше денег, чем вернулось обратно! Наличие 80% «сухих» скважин обострило

конкуренцию узко специализированных дисциплин среди профессионального сообщества американских инженеров-нефтяников, что в журнале «Journal of Petroleum Technology» в 1957 году описано так: «Геофизик - это субъект, способный с бодрой силой духа выворачивать бесконечные ряды непостижимых формул, выведенных с микроскопической точностью, исходя из неопределенных предположений, основанных на спорных данных, полученных из неубедительных экспериментов, выполненных с неконтролируемой аппаратурой лицами подозрительной надежности и сомнительных умственных способностей. И все это - с открыто признаваемой целью раздражать и путать химерическую группу фанатиков, известных под именем геологов, которые, в свою очередь, являются паразитическим наслоением, окружающим честно и тяжело работающих буровиков».

Разведка и добыча нефти и газа в современной западной литературе обозначается аббревиатурой «E & P - Exploration and Production». В нефтяной промышленности число узко специализированных дисциплин, обслуживающих добычу, доставку и переработку нефти, быстро росло с ростом цен на нефть. При уменьшении спроса на нефтепродукты и при системных кризисах, вызванных политическими причинами, вертикально интегрированные компании избавлялись от непрофильных бизнесов (нефтесервиса). Геофизика входила и в основной бизнес нефтяных компаний, и в нефтесервис, в разных конфигурациях, будучи способной измерять физические параметры пластов нефтяных и газовых резервуаров, делать «зрячими» пробуренные скважины, прогнозировать успешность бурения и направлять строительство скважин.

Эволюцию технологии добычи (PRODUCTION TECHNOLOGY) описал Aminzaden F. в [21]. В статье наглядно показаны фундаментальные организационные и технологические изменения в мировоззрении мировых нефтяных компаний за период с 1965 года по 2005 год. Техническая революция и быстрое накопление знаний в нефтяной промышленности в период с 1965 по 1975 г.г. создали из единой технологии добычи множество узких дисциплин в 1975-1985 г.г. Однако дисциплины, ускоренно развиваясь в собственных рамках, стали отдаляться друг от друга и конечной цели, что привело в 1985-1995 г.г. к сокращению числа дисциплин вдвое за счёт их интеграции. Компьютеризация в этот период дала возможность освобождения творческого начала от рутинной технической работы и потребовала значительно более широких познаний при использовании технологий, интегрирующих разные дисциплины. При этом выяснилось, что интеграция результатов работы отдельных групп, состоящих только из специалистов узких дисциплин (буровиков или разработчиков, геологов, петрофизиков или геофизиков и т.д.) гораздо менее эффективна, чем работа мультидисциплинарных групп в многоцелевом проекте. Выигрыш достигается за счёт взаимоуточнения и увязки исходных данных разных дисциплин на самых ранних стадиях разработки месторождения с их взаимоконтролем и выдачей единого общего результата (освоение месторождения, оптимизация разработки пласта, поиски УВ в нетрадиционных ловушках и т.д.). Прогнозируемое к 2005 году слияние дисциплин опять в единую технологию добычи и объединение специалистов в единое общество «гео-инженеров» почти состоялось в рамках 3D и 4D-моделирования резервуаров на основе проведения объёмной

сейсморазведки [22, 23]. Исследования в области технологий в нефтегазовой отрасли и за рубежом и в России отдают приоритет широкой интеграции дисциплин разведки и разработки нефтегазовых резервуаров («E & P - Exploration and Production»). По сути, «E & P» - это единая база всех знаний о месторождении и средствах его оптимальной разработки, а геофизика является интегратором-измерителем при 3D--4D моделировании. В [22] это моделирование считают новым направлением в науке и называют геофизикой месторождений.

В технико-методическом плане 3D-4D моделирование это синтез компьютерных, информационных технологий, разумной приборной оснастки скважин и специализированного программного обеспечения для обработки и интерпретации геолого-геофизической информации в четырёхмерном пространстве с общей базой данных и экспертными системами, позволяющими принимать технологические и управленческие решения. Внедрение этих технологий требует специалистов-универсалов, которые способны осуществлять «единый мониторинг работ: от сейсмических наблюдений до результатов моделирования резервуара и контроля процесса разработки месторождения» [23].

До начала 90-х годов прошлого века основные перспективы развития «нефтяной» геофизики связывались с наземной сейсморазведкой. Однако, несмотря на попытки расширения частотного диапазона, наземная сейсморазведка все-таки не смогла обеспечить желаемую разрешающую способность при решении задач обнаружения и прослеживания тонких пластов коллекторов. Кроме того, попытки напрямую перейти от сейсмического волнового поля к петрофизическим параметрам, в целом, пока не увен-

чалась успехом. С 90-х годов отчётливо проступает тенденция неуклонно растущего интереса к скважинной и подземной сейсморазведке. Начиная с совещания SEG,- EAEG и всех ведущих нефтяных компаний в Далласе в августе 1988 г основные пути «Е & Р» развивались по следующим направлениям:

1 - разработка новых методов каротажа и совершенствование традиционных;

2 - определение физических свойств породы с учётом максимального числа измеряемых параметров;

3 - разработка новых типов скважинных источников и приёмников;

4 - использование межскважинной сейсмической томографии, создание новых методик ПМВСП и трёхмерной сейсморазведки;

5 - развитие скважинных электромагнитных методов, в т.ч. межскважинной электромагнитной томографии;

6 - совершенствование методов скважинного опробования продуктивности пластов;

7 - налаживание эффективного сотрудничества представителей различных геофизических, геохимических и геологических методов «Е & Р»;

8- разработка эффективных методов комплексирования, включающих статистический анализ в пространствах большой размерности, адаптированных с учётом геофизической специфики.

Необходимо подчеркнуть, что налаживанию эффективного сотрудничества представителей различных геофизических, геохимических, геологических методов и компьютерных технологий в «Е & Р» уделяется особое внимание и сегодня. Многие геологические задачи основываются на системном анализе многомерных связей большого числа параметров и принципиально не решаются «невооружённым мозгом» даже

коллектива высококвалифицированных специалистов. Пропуском в технологическую революцию (все же больше похожую на эволюцию) станет организация тесного взаимодействия между различными научными дисциплинами и подготовка специалистов по нескольким областям знаний при условии высокого уровня развития фундаментальной науки. Вопросы интеграции и роли геофизики в радикальном ускорении научно-технического прогресса ранее уже затрагивались автором [24-26]. Специалисты ООО «ЦГЭ» в [27] также считают, что «научно-технический прогресс, ценность и высокая потребительная стоимость углеводородного сырья обеспечили бурный рост информационной базы геологоразведочного процесса и, в первую очередь, результатов геофизических методов. Развитие геофизики постепенно меняет облик геологической науки, превращая ее из описательной в точную, инструментальную и метрологически обеспеченную. Этот процесс развивается достаточно быстро. Особенно следует отметить нарастающее развитие сейсморазведки, этого безальтернативного геофизического метода, позволяющего детально изучать не только строение среды, но в последнее время и техногенные процессы, возникающие в период разработки».

В настоящее время лучшие специалисты-геофизики состоят в постоянном штате нефтяных компаний и обеспечивают снижение рисков бурения «сухих» скважин и геолого-экономическую эффективность разработки за счёт всестороннего учёта вариаций изменения параметров геолого-технологических моделей месторождений. Например, в нефтяной компании «Шелл» более 1500 геофизиков, а нефтяная компания «Экссон» стала самой прибыльной за счёт разработки и

внедрения сейсмовидения (методики СЕЙСМОСТРАТИГРАФИИ, получившей всемирное признание).

### О пике нефти и газа

Самый известный в мире геофизик Марион Кинг Хабберт прославился созданием математической модели добычи нефти, которая предсказывает, что общее количество добытой нефти как функция времени следует логистической кривой. Темп добычи нефти является производной логистической функции по времени. График такой производной имеет колоколообразную форму. Эта кривая в настоящее время известна как кривая Хабберта или «пик нефти» [28, 29]. Хабберт в 1956 году предсказал, что пик добычи нефти в континентальной части США придёт на интервал 1965-1970 годов. Добыча нефти в США с 1971 года постоянно убывает и запасы нефти будут исчерпаны до конца 21 века [28]. Сбывшийся прогноз привлёк внимание к изучению проблемы других учёных.

Геолог Колин Кэмпбелл, представляющий «Ассоциацию по исследованию пика нефти и газа», вычислил, что глобальная добыча нефти уже достигла пика весной 2004, хотя и на темпе 23 Гб/г (гигабаррелей в год), а не Хаббертовском 13 Гб/г. Колин Кэмпбелл, автор книги «Надвигающийся Нефтяной Кризис», вышедшей в 2003 году, доказывает, что пик периода открытия новых крупных нефтяных месторождений был достигнут в 1960-е годы. С тех пор человечество использует больше нефти, чем вновь открывает. Этот и ряд других подобных факторов, подтверждают, что мир медленно, но верно движется к колоссальному нефтяному кризису [30]. Без нефти нет экономического роста. Без экономического роста капитализм не работает. Запад требует от всех, от кого можно требовать, кого можно заставить, наращивать добычу нефти.

После урагана «Катрина», Саудовская Аравия признала, что она просто не в состоянии увеличить добычу настолько, чтобы компенсировать добычу на потерянных добывающих платформах в Мексиканском заливе. Многие сочли это началом финального нефтяного кризиса, в ходе которого общее количество доступной нефти в мире начнёт постепенно, но необратимо снижаться. Серьёзные доводы и доказательства близкого заката «углеводородного пиршества» в Саудовской Аравии и в мире приводятся в исследованиях инвестиционного банкира - нефтяного инсайдера - советника президента Буша (младшего) - одного из персонажей документального фильма «О Деньгах: война за нефть» (США, 2003) Мэттью Симмонса [31]. Выводы Симмонса подтверждаются материалами Мэтта Савинара, автора книги «Нефтяной век завершился», интернет-ресурс которого переведён на русский язык и доступен в рунете [32]. Симмонс свои аргументы строит на EROI (Energy Return On Investment – коэффициент показывающий сколько энергии мы получаем при добыче УВ на единицу затраченной энергии). В 1960-х EROI был равен 100 (при затратах единицы энергии нефтяники получали из скважины 100). Это признак – дешевой энергии. EROI падал на 2 единицы каждый год и в 2000 году был равен 20 (для новых открываемых месторождений).

На сегодняшний день EROI для новых месторождений близок к 0. С точки зрения энергетической выгоды – новые месторождения нефти открывать и разрабатывать бессмысленно. По мнению Симмонса, эксперименты с улучшением энергетических показателей процесса бурения привели к катастрофе в Мексиканском заливе (взрыв на платформе BP в апреле 2010 года). Мир,

цивилизация – держатся на дешёвой энергии. Её дают 300 крупнейших месторождений нефти с EROI равным 100. Но с каждым годом добыча падает на 10 процентов. Заменить эти потери нечем – EROI новых месторождений близок к 1. Не все нефтяники разделяют мнение сторонников близкого пика нефти и газа, но очень мало оптимистов, считающих, что абиогенные нефть и газ возобновляют круговорот углеводородов в природе и важно сбалансировать скорость потребления со скоростью «дыхания» (дегазации) планеты.

Нефтепромышленные группы, входящие в десятку крупнейших, в 2005 году истратили 8 млрд. долларов на геологоразведку. Однако, в общей сложности, найденные в результате рентабельные месторождения оцениваются в сумму чуть менее 4 млрд. долларов. В предшествующие два года наблюдалась сходная, хотя и менее выраженная картина [32]. Другими словами, значительные месторождения находят столь редко, что их поиск стал убыточным. Вследствие этого, многие крупные нефтяные компании оказались не способны возобновлять свои стремительно убывающие запасы. Отчет, изданный в июне 2006-го года, показал, что пять крупнейших нефтяных компаний сосредоточились на разработке имеющихся запасов и не идут в геологоразведку. Это вежливый способ сказать: «среди еще не открытых месторождений не осталось достаточно больших – таких, чьи размеры оправдывали бы трату времени и денег на их поиск.» [32].

Также, хотя американские нефтеперегонные заводы работают на полную мощность, ни одного нового не было построено с 1976-го года. Нефтяные танкеры заполняются до отказа, но старые корабли списывают быстрее, чем строят новые.

В дополнение к спаду инвестиций в геологоразведку и расширение заводских мощностей, нефтяные компании еще и поглощают друг друга так, как будто отрасль уже одной ногой в могиле. Слияния и поглощения – это корпоративный эквивалент каннибализма. Когда в отрасли начинается спад или крах, более крупные и могущественные компании захватывают имущество более мелких и слабых. Нефтяные гиганты также (втихую) выкупают свои собственные акции с угрожающей скоростью.

Настоящая причина, по которой уже более тридцати лет, как прекращено строительство нефтеперегонных сооружений, проста: ни одна нефтяная компания, которая хочет остаться в прибыли, не станет вкладывать в них деньги, зная, что нефти для перегонки будет все меньше и меньше.

Геологическая служба США (USGS) считает, что запасы нефти достаточны для продолжения добычи в течение 50-100 лет при текущей скорости добычи. Исследование USGS мировых запасов нефти, датированное 2000 г., указывает на возможный пик нефтедобычи в 2037 г. Британский Совет по энергетическим исследованиям предсказывает наступления «пика нефти» в 2020-е годы. Международное энергетическое агентство (IEA) – в 2030 году. Индийские учёные «пик нефти» датируют 2035-м годом. Оценки российских учёных озвучил академик А.Э. Конторович на 20 Мировом нефтяном конгрессе в декабре 2011 года в Катаре. В период между 20-ми и 30-ми годами текущего века объём мировой добычи «лёгкой» нефти неминуемо начнёт снижаться. Чем отличается «тяжёлая» нефть от «лёгкой» россиянам показали на канале «Россия» 19.07.2011 в документальном фильме «Тяжёлая нефть». Когда открыли Ромашкинское

месторождение, Самотлор и другие гиганты EROI был равен 100. Для открытых месторождений конца 20 века EROI меньше 20 [31]. Для новых месторождений в Арктике и северном шельфе РФ возможен коэффициент EROI уже меньше единицы. То есть все чудесные инновации о которых говорили на 20 Мировом нефтяном конгрессе никогда не окупят энергию, затраченную на открытия новых месторождений и на их разработку.

Пик газа закономерно последует за пиком нефти. Временной интервал между пиком нефти и пиком газа считается «газовой паузой», в период которой человечество должно перейти на альтернативные источники энергии. Пока компании, получившие дешёвые кредиты от правительства на развитие чистых технологий возобновляемой энергии банкротятся одна за другой [32]. Показательно заявление министра обороны США Леона Панетты в мае этого года. По его словам, военно-морской флот страны берет на себя обязательство к 2025 году добиться того, чтобы 50% кораблей передвигались с использованием альтернативного топлива. Это самый амбициозный и дорогостоящий проект по использованию возобновляемых источников энергии.

Будут ли нефтяники разрабатывать и внедрять альтернативные источники энергии? Вряд ли. А вот геофизики смогли бы при желании, но это будут новые геофизики не привязанные к «нефтесервису». Ведь технологические инновации в нефтяной промышленности, в основном, обеспечивала именно геофизика [3, 22-27, 33-35].

### **Глобальный финансовый кризис и глобальная конкуренция**

На нефтяном рынке компании США и России начали конкурировать с момента

начала промышленной добычи нефти и газа. В начале 20-го века Россия на короткое время стала страной, производившей самый большой объём нефти. Но первая мировая война и Октябрьская революция подкосили нефтяной бизнес России. Следует отметить, что весомую долю в развитии нефтяной и газовой промышленности России тех лет внесли семейства Нобелей и Ротшильдов [4-7]. В Америке в это же время были открыты новые месторождения в Калифорнии, Техасе, Оклахоме. Компания Standart Oil Group, принадлежащая Джону Рокфеллеру, уже тогда применяла вертикальную интеграцию для установления монополии. США вышли на первое место среди нефтедобывающих стран и удерживали это первенство вплоть до середины прошлого века. Самым крупным потребителем нефти в мире США остаётся и сегодня. Вертикально интегрированные нефтяные компании (ВИНК), известные как "Семь Сестёр" доминируют на мировом рынке: Exxon, Chevron, Mobil, Gulf, Texaco, BP и Shell. К 1949 году нефтяным "Сестричкам" принадлежало четыре пятых известных нефтерезервов, расположенных вне США и СССР, причём они контролировали девять десятых мировой добычи, три четверти перегонки, две трети флота танкеров и владели практически всей сетью нефтепроводов. Монополизация рынка ВИНК нужна была для повышения цены на нефть. Мелкие компании и предприниматели демпинговали ценами, что лихорадило рынок и вызывало мелкие кризисы. Крупные кризисы связаны с политическими событиями (войны, эмбарго, национализация недр, создание ОПЕК, распад СССР) и приводили к скачкообразному изменению цен УВ и перестройке рынков [8-19]. Конкуренция ВИНК, преобразованных в транснациональные компании (ТНК) с

бюджетом, часто превышающим бюджет ряда европейских стран, велась на межгосударственном уровне и «любими средствами». Например, в области высоких технологий «холодная война» шла в виде промышленного шпионажа, в виде вброса дезинформации и предоставления технологий с «секретными закладками» для ведения экономической войны и привлечением «экономических убийц» [11-13, 16, 18-19]. Интересно, что в новой парадигме управления людьми, системами и процессами конкуренция должна заменяться конструктивным сотрудничеством. Автор новой философии менеджмента У. Эдварс Деминг утверждает: «Мы выросли в условиях конкуренции между людьми, командами, отделами, подразделениями, учениками, школами, университетами. Экономисты учили нас, что конкуренция решит все проблемы. На самом деле конкуренция, как мы теперь видим, деструктивна. Было бы намного лучше, если бы все работали как единая система во имя победы каждого.»

Сложилась парадоксальная ситуация. Рынок глобализируется, а нефтяные месторождения привязаны к национальным границам государств-конкурентов, чьи интересы зачастую враждебны. Транснациональные нефтяные компании работают на территориях национальных государств, а информация о запасах нефти и газа объявлена государственной тайной. Население планеты постоянно растёт, а запасы ископаемой энергии и других не возобновляемых ресурсов быстро уменьшаются. Эти парадоксы привели к глобальному финансовому кризису.

Нефтяные компании в период кризисов начинают избавляться от непрофильных активов. В непрофильные активы попадают геофизические подразделе-

ния, относимые к «нефтесервису» [33-35]. В первую очередь выводят в «свободный поиск» геологоразведку по причине урезания затрат на текущие проекты. Отсутствие дешёвых кредитов губительно для поиска и освоения новых месторождений, особенно удалённых от районов с развитой инфраструктурой. Ведь в таких проектах оборачиваемость капитала низка, средний срок окупаемости вложенных инвестиций от 10 лет. Кризис геологоразведки 90-х годов привел к созданию совместных предприятий российских и иностранных компаний для реализации крупных проектов. «Некое совместное предприятие Polar Pacific, созданное трестом "Дальморнефтегеофизика" и известной американской фирмой Halliburton Geophysical Services, проводило сейсморазведку на шельфах Дальнего Востока. В частности, там, где теперь осуществляются проекты Сахалин 1, 2, 3. Так вот - вся документация испарилась, магнитные носители были вывезены американцами в США, а следов СП найти не удалось даже нашим компетентным органам. Причем российские фигуранты этой истории, включая чиновников областного и федерального уровня, как-то странно путались в показаниях. Но вопрос-то касается региона, в котором сосредоточено, по многим оценкам, 10-13,8 млрд. тонн нефти, то есть фактически будущее российской нефтяной отрасли. Это самая вопиющая из ситуаций, в которой наглость зарубежных партнеров превысила все мыслимые пределы. Кстати, репутация Halliburton и в США далеко не блестяща. Многие скандальные факты о ее деятельности вылились на страницы американской печати во время предвыборной кампании вице-президента США Ричарда Чейни, который входил в руководство Halliburton» [12]. Не лучший пример «честного»

партнёрства-конкуренции. О других примерах несбывшихся ожиданий от качества услуг брендовых компаний Halliburton и Schlumberge упоминалось в [25, 26]. Однако, сотрудничество с иностранными компаниями расширяется несмотря ни на что. Кризис 2009-2012 г.г. можно со всех сторон изучить по аналитическим статьям в [33-35]. Представлен широкий спектр оценок кризиса и путей его преодоления. Приводятся рецепты достижения успеха и высокой конкурентоспособности для малых, средних и крупных нефтесервисных компаний от теоретиков и практиков, управленцев и специалистов отечественных и зарубежных. С позиций ответа на главный вопрос: «Зачем геофизика нефтяникам?» - лучший ответ такой: – выявить неосознанный спрос и удовлетворить его в инновационном энергоэкономичном варианте. Если заглядывать вдаль, то геофизиков, решивших задачу альтернативной возобновляемой энергетики, можно будет спросить: зачем нефть геофизикам?

#### Литература.

1. «Топ-10 документальных фильмов про нефть и газ» Topneftegaz.ru, 2011 [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://topneftegaz.ru/analysis/view/7621>;
2. "Нефть России", АОЗТ "Геоинформ-марк", Москва, 1996 г.; "Иллюстрированный энциклопедический словарь", 1995 г.; соб. инф.
3. «Нефтяная промышленность. Приоритеты научно-технического развития». / Коллектив авт. под общей ред. Шафраника Ю. К. – М., 1996.
4. Дэниел Ергин «Добыча». М.: ДеНово. 1999.
5. Грей Форест «Добыча нефти», пер. с англ. ЗАО «Олим-Бизнес». 2001.
6. Иголкин А., Гаржалцан Ю. Русская нефть, о которой мы так мало знаем. М.: ЗАО «Олим-Бизнес». 2003.
7. Лада Клокова «Черная кровь империи», журнал "Русский мир.ру", №2, 2008 / [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nefte.ru/index.shtml>.
8. Николай Стариков «Шерше ля нефть. Почему наш Стабилизационный фонд находится ТАМ?»: Питер; Санкт-Петербург; 2009.
9. Наталья Гриб. Газовый император. Россия и новый миропорядок. Издательство: Коммерсантъ, Эксмо, 2009.
10. Роберт Слейтер. Нефть. Кто диктует правила миру, сидящему на сырьевой игле Издательство: Коммерсантъ, Эксмо, 2010.
11. Питер Швайцер - "Победа: Секретная стратегия администрации Рейгана, которая ускорила развал Советского Союза", 1995.
12. Дмитрий Петров «Стратегический контроль над запасами недр - прерогатива государства», "Независимая газета" 9 февраля 2001 [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nefte.ru/gos/gos13.htm>.
13. Андрей Паршев «Почему Америка наступает» Издательство: АСТ, Астрель, 2002.
14. Джульетто Кьеза «Бесконечная война» / пер. с англ., М., «Детектив-Пресс», 2003.
15. А.Кобяков, М.Хазин "Закат империи доллара и конец Pax Americana", М., Издательство "Вече", 2003.
16. Томас Рид "На краю пропасти: история холодной войны. Взгляд изнутри", из-во «Балантайн пресс», 2004.
17. Максим Калашников, Сергей Кугушев «Третий проект» (в 3 книгах), 2000-2005 гг. : [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://fb.3project.info/index.php?showforum=71>.
18. Джон Перкинс - Тайная история американской империи. Экономические убийцы и правда о глобальной коррупции, Альпина Паблишер, 2008.

19. Джон Перкинс - Исповедь экономического убийцы, Издательство: Претекст, 2012.

20. Элвин и Хейди Тоффлеры. Создание новой цивилизации. Политика Третьей Волны. "Сибирская молодежная инициатива", Новосибирск, 1996.

21. Aminzaden F. Future geophysical technology trends // TLE – June, 1996.

22. Таджал Ариффин, Грег Соломон и др. «Инструменты сейсморазведки для разработки месторождений». «Нефтегазовое обозрение». Весна 1997.

23. Ларс Педерсен, Сара Райан и др. «Сейсмическая съёмка для мониторинга коллекторов», «Нефтегазовое обозрение». Весна 1998.

24. Феоктистов А.В., Феоктистов В.А. «К вопросу о промышленном стандарте промысловой сейсмики.», СО ЕАГО, «Приборы и системы разведочной геофизики», 03/2003, тема номера: Многоволновая сейсморазведка.

25. Феоктистов А.В., Феоктистов В.А. «Зачем нужен супервайзер?» (Мифы и реалии сейсморазведки). «Приборы и системы разведочной геофизики», 01/2010.

26. Феоктистов А.В., Лепилин В. М., Феоктистов В.А. «Найти Карачаганак 2!», «Приборы и системы разведочной геофизики», 03/2010.

27. Кашик А.С., Денисов С.Б. «Четырёхмерная геология», «Геофизика» № 1, 2002.

28. Hubbert, M. King. (1956) Nuclear Energy and the Fossil Fuels. (англ.) Представлено на

весенней конференции Южного отделения Американского института нефти, отель Плаза, Сан Антонио, Техас, Март 7-8-9, 1956.

29. «Пик нефти», Материал из Википедии — свободной энциклопедии [электронный ресурс] / Режим доступа:

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>

30. Colin J. Campbell, «The Coming Oil Crisis», 2004

31. Matthew R. Simmons, «Twilight in the Desert: The Coming Saudi Oil Shock and the World Economy», 2005.

32. Мэтт Савинар, автор книги «Нефтяной век завершился» на сайте: Савинар М. Пик нефти: жизнь после нефтяного краха: [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://ecocrisis.wordpress.com/civilization/economia/peakoil/>

33. «Нефтесервис» №1(5), 2009 [электронный ресурс] / Режим доступа:

[www.oilcapital.ru](http://www.oilcapital.ru).

34. Портал "Нефть России", «Нефтяное обозрение (oilru.com)» [электронный ресурс] / Режим доступа:

<http://www.oilru.com/>.

35. Аналитический журнал «Нефть России», [электронный ресурс] / Спецвыпуски: «Нефтяной сервис 2010»: Режим доступа: [http://www.oilru.com/files/servis\\_2010.pdf](http://www.oilru.com/files/servis_2010.pdf);

«Нефтяной сервис 2011»: Режим доступа: [http://www.oilru.com/files/service\\_2011.pdf](http://www.oilru.com/files/service_2011.pdf);

«Нефтяной сервис 2012»: Режим доступа: [http://www.oilru.com/files/service\\_2012.pdf](http://www.oilru.com/files/service_2012.pdf);

## Подробнее об авторах



Феоктистов  
Александр Владимирович



Феоктистов  
Владимир Александрович

Главный геофизик  
ОАО «Саратовнефте-  
геофизика».