

№6 [50]
июнь 2011
www.ogj.ru

OIL & GAS JOURNAL

RUSSIA

PennWell

SPECIAL REPORTS:

- Oilfield services
- Unconventional resources
- LNG

НЕФТЕСЕРВИС:

- слияния и поглощения
- многофазные расходомеры
- отдача трудноизвлекаемых
- искусство супервайзинга

СПГ:

Угольный метан Австралии
США — экспортер?
СПГ идет на биржу?

Морские платформы

С первой ниткой Nord Stream!



Супервайзинг бурения и нефтегазодобычи:

Валерий Кульчицкий

опыт нефтегазового вуза

Супервайзинг – относительно новое явление в российской нефтегазовой промышленности. Современные методы и средства контроля за качеством строительства и эксплуатации скважин позволяют существенно повысить эффективность работ, сократить сроки строительства и сэкономить средства. Поэтому подготовка супервайзеров сегодня является актуальной задачей отраслевых вузов.

В статье показано, как целенаправленная многолетняя интеграция производства, образования и науки на основе супервайзинга бурения и нефтегазодобычи обеспечила синергетический эффект – создание новых учебных дисциплин и научных направлений.

Ключевые слова: супервайзинг бурения и нефтегазодобычи, модуль дистанционного интерактивно-производственного обучения (ДИПО), капитальный и текущий ремонт скважин, рабочая программа обучения.

SUPERVISING OF DRILLING AND OIL&GAS PRODUCTION: OIL&GAS HIGH SCHOOL EXPERIENCE
Supervising is new fact relatively of Russian oil&gas industry. Modern ways and means of control about quality of drilling and developing considerably allow to increase operation effectiveness, decrease period of construction and well developing and economize means. So training for supervisors is actual task of sectoral institutes of higher education.

It shows as purposeful long-term integration of industry education and science on the base of drilling and oil&gas production supervising provided synergistic effect – creation of new academic subjects and scientific sectors in the article.

Key words: drilling and oil&gas production supervising, Modul of Distance Interactive-Industrial Teaching (DIIT), capital and current repair of wells, work program of teaching.

Valeriy Kulchitskiy

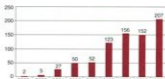
Валерий Кульчицкий – д.т.н., профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, директор НИИБТ. Круг научных интересов – мультидисциплинарный подход к освоению недр на стыке геонавигации, теории интеллектуальных систем управления, бурения, геофизики, геологии, экологии и разработки месторождений углеводородов. Создатель инновационной формы инженерного образования – дистанционного интерактивно-производственного обучения инженерным профессиям.

К оказанию услуг по контролю за качеством строительства и эксплуатации нефтяных и газовых скважин (супервайзингу) Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (университет) приступил в 2001 году учреждением Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский и проектный центр газонефтяных технологий» (ОАО «НИПЦ ГНТ»).

Мотивацией супервайзинговой деятельности послужило сокращение с начала 90-х годов совместной научно-практической деятельности кафедр с нефтегазодобывающими и буровыми предприятиями, особенно на промыслах и буровых. Крайне устарела и информационная база, на которой осуществлялось обучение студентов специальным предметам и защищались дипломные проекты при подготовке специалистов по направлению 131000 «Нефтегазовое дело» и особенно по специальности «Бурение нефтяных и газовых скважин». Немаловажной оказалась и специфика услуг супервайзинга, требующая от исполнителя квалифицированного персонала и учебно-методической базы, а не капиталоемкого и металлоемкого бурового и нефтепромыслового оборудования.

Рисунок 1

Количество скважин, пробуренных и реконструированных при супервайзинге



Не последнюю роль сыграла возможность компенсировать крайне низкую оплату труда профессорско-преподавательского состава, особенно его молодой части: ассистентов, аспирантов и магистрантов, а также найти источники финансирования научных разработок.

Супервайзинг бурения и освоения

По первому договору на технико-технологический надзор за качеством строительства скважин, заключенному с добывающим предприятием ООО «Юрхаров-нефтегаз», осуществлялся супервайзинг строительства пионерных горизонтальных скважин под Тазовскую губу Юрхаровского месторождения [1, 2]. За базу взят опыт, приобретенный автором при создании в 1993 году практических и методических основ отечественного супервайзинга стро-

ительства скважин на Южном месторождении нефтяной компании «МАГМА» [3].

В рамках Договора о сотрудничестве РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина и НИПЦ ГНТ объединили свои научно-технические усилия, учебно-методические базы, материальные и трудовые ресурсы для коммерциализации научно-технических разработок и создания производственно-учебного информационного поля с целью повышения качества подготовки и переподготовки специалистов для нужд ТЭК России [4].

Целью НИПЦ ГНТ при оказании услуг по буровому супервайзингу является повышение эффективности инвестиций заказчика в строительство и восстановление скважин путем предоставления и защиты его интересов непосредственно на буровом объекте и нефтегазопромисле с организацией круглосуточного контроля производственных процессов. В рамках поставленной цели за последние 10 лет оказаны и оказываются услуги по супервайзингу бурения, освоения, реконструкции скважин, капитального (КРС) и текущего ремонта скважин для нефтегазовых компаний европейского севера (ОАО «РН-Северная нефть»), Западной Сибири (ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»), ООО «Юрхаровнефтегаз», ОАО «Таркосалнефтегаз», ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», ТНК-ВР, ОАО «РН-Пурнефтегаз», ООО «Геойлбент»), Восточной Сибири (ЗАО «Ванкорнефть» (рис. 1)).

Для организации работ по супервайзингу НИПЦ ГНТ совместно с университетом разработал и запатентовал «АРМ Супервайзера» на основе использования интернет-технологий [5].

Вступление в саморегулируемые организации «Нефтегазсервис» и «Нефтегазстрой-Альянс» способ-

ствовало обеспечению профессиональной деятельности НИПЦ ГНТ по подготовке проектной документации для строительства, реконструкции и капитального ремонта особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства и строительному контролю за работами по обустройству скважин.

НИПЦ ГНТ, как соучредитель НП «Технопарк-Губкинский университет» (Технопарк), инициировал и финансировал создание отдела бурового супервайзинга и оказал содействие в реализации договоров по геолого-технологическому и супервайзинговому сопровождению бурения скважин на месторождениях НГДУ «ТатРИТЭКнефть». По договору с ОАО «РИТЭК» была реализована запатентованная научная разработка – новый подход в управлении строительством скважин [6, 7]. Объединение бурового супервайзинга с разработкой проектно-сметной документации на строительство скважин, геолого-технологическими исследованиями и технологиями дистанционного интерактивно-производственного обучения (ДИПО) специалистов, ориентированных на решение конкретных практических задач заказчика, показало новые пути развития в управлении строительством скважин [8].

Структура взаимодействия научно-исследовательских, проектных, внедренческих и образовательных подразделений университета, решающих поставленные «РИТЭК» задачи строительства скважин, представлена на рисунке 2. НИИБТ, как структурное подразделение университета, осуществляет научно-исследовательские, опытно-конструкторские и проектные работы. Научно-методическим обеспечением супервайзинга занимается Центр супервайзинга бурения и нефтегазодобычи (Центр СБиНГД), внедренческим зве-

Таблица 1

Работы по технико-технологическому контролю строительства и освоения скважины 2009-11 гг.

№ п/п	Месторождение	№ куста	№ скважины	Время выполнения работ			
				супервайзинг бурения		супервайзинг освоения	
				от	до	от	до
2009 год (ОАО «НИПЦ ГНТ»)							
1	Ляквинское	89	1031r	6.03.09	15.04.09	16.04.09	18.04.09
2			1030	16.04.09	25.04.09	30.05.09	11.06.09
3			1039r	26.04.09	24.05.09	26.05.09	27.05.09
4			1032	24.05.09	02.06.09	5.06.09	14.06.09
5			1048r	03.06.09	09.07.09	10.07.09	12.07.09
2010 год (Технопарк – НИПЦ ГНТ)							
1	Ляквинское	10Г	309	01.03.10	25.03.10	29.03.10	20.04.10
2		8Г	522	05.03.10	24.04.10	02.05.10	27.05.10
3			527	03.05.10	25.06.10	18.07.10	12.08.10
4			533	27.03.10	17.05.10	28.05.10	17.07.10
5		7Г	304	29.06.10	03.09.10	03.09.10	13.05.11
7			525	05.09.10	05.01.11	-	-
8			307	29.10.10	17.01.11	-	-
9		5Г	301	26.08.10	28.10.10	-	-
10			515	29.10.10	25.01.11	-	-
11	Южно-Тарасовское	10Б	P143	26.05.10	24.08.10	-	-
2011 год (Технопарк – НИПЦ ГНТ)							
12	Ляквинское	7Г	523	17.01.11	15.04.11	-	-
13		5Г	519	26.01.11	23.03.11	-	-
14	Присклоновое	6	361	14.02.11	13.03.11	-	-
15			362	14.03.11	15.04.11	-	-
16			360	16.04.11	16.05.11	-	-

ном выступает Технопарк. Такой механизм ускоряет производственное освоение результатов НИиОКР ученых, преподавателями и аспирантами университета, создает конкурентоспособные, импортозамещающие нефтегазовые технологии, технику и услуги с доведением их до потребителя на коммерческой основе. Образовательная составляющая реализуется Центром ДИПО на информационном поле совместной деятельности НИИБТ, Технопарка и «РИТЭК» посредством технологий ДИПО [9].

Малое инновационное предприятие

В рамках реализации Федерального закона № 217 от 02.08.2009 «О создании малых инновационных предприятий при вузах и научных центрах» НИПЦ ГНТ совместно с Технопарком и НИИБТ провели моделирование функционирования МИП в промышленных условиях. Задачи моделирования: формирование материально-технической, социально-культурной, сервисной и финансовой базы эффективного становления, развития, поддержки и подготовки к самостоятельной деятельности МИП, коммерческого освоения научных знаний, изобретений, «ноу-хау» и наукоемких технологий и передачи их на рынок научно-технической продукции для удовлетворения потребности в этой продукции нефтегазовой промышленности страны. Разработаны бизнес-план, комплект уставных документов и сценарий эксперимента, сформирована и подготовлена команда молодых ученых и преподавателей кафедры бурения нефтяных и газовых скважин (доцент Ларионов А.С., старший преподаватель Гришин Д.В., инженер-программист Александров В.А. и ассистент Архипов А.И.).

По результатам тендерных торгов в январе 2010 года Технопарк выиграл лот на технико-технологический контроль строительства скважин (супервайзинг) на месторождениях ТПП «Ямалнефтегаз» ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». Работы выполнялись на Пьякынском, Южно-Тарасовском и Присклоновом месторождениях, где до 2010 года вел супервайзинг НИПЦ ГНТ (табл. 1). Апробирование модели Малого инновационного предприятия «Буровой супервайзинг-Губкинский университет» (МИП «БС-ГУ») осуществлялось в 2010-2011 годах на производственно-технической базе Технопарка в рамках реализации программы «Национальный исследовательский университет» (НИУ). Результаты моделирования показали возможность решения задач коренной модернизации научно-исследовательской и внедренческой деятельности НИУ и воспроизводства научно-педагогических кадров на основе выполнения работ непосредственно на нефтегазовых месторождениях.

Подготовка супервайзеров

НИПЦ ГНТ участвует в подготовке специалистов-супервайзеров для нефтегазовых предприятий на базе

Рисунок 2

Структура взаимодействия научно-исследовательских, проектных, внедренческих и образовательных подразделений университета с ОАО «РИТЭК»



Учебно-исследовательского центра (УИЦ) и Института проблем развития кадрового потенциала ТЭК (ИПРКП ТЭК) университета. Сотрудники руководят образовательными программами подготовки и переподготовки буровых супервайзеров, являются кураторами учебных групп, ведут лекционные и практические занятия. Такая кооперация обеспечила лидерство университета среди нефтегазовых вузов РФ в области подготовки и переподготовки специалистов по буровому супервайзингу [8-13]. Программами предусмотрено обучение по инновационным технологиям ДИПО (авторская школа профессора Кулыничко В.В.), когда обучаемые реально или виртуально посредством интернет-технологий стажировались на буровом объекте, где НИПЦ ГНТ, НИИБТ и Технопарк ведут контроль за качеством работ на буровых объектах, а супервайзер становится наставником обучаемого [8, 12, 13].

Результаты повышения квалификации специалистов нефтяной компании «ЛУКОЙЛ» в рамках 80-часовой учебной программы «Супервайзинг бурения скважин», проводимой ИПРКП ТЭК университета в октябре 2010 года, показали, что основой программы стало ее наполнение практическим материалом, полученным университетом при супервайзинге бурения, освоения и реконструкции скважин на месторождениях «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

Для эффективной реализации функций супервайзинга бурения и нефтегазодобычи проводится боль-

шая совместная научно-методическая, организационная, практическая и просветительская работа, в результате которой:

- создано научно-методическое и программное обеспечение супервайзинга;
- разработаны образовательные программы, лекции, лабораторные и практические занятия, учебные фильмы по производственному менеджменту и супервайзингу в бурении для подготовки бакалавров и магистрантов;
- создана система подготовки и переподготовки специалистов по буровому супервайзингу;
- созданы структурные подразделения университета, ориентированные на научно-методическую и практическую деятельность в области супервайзинга бурения и нефтегазодобычи;
- ① Центр дистанционного интерактивно-производственного обучения (Центр ДИПО);
- ② Научно-исследовательский институт буровых технологий (НИИБТ);
- ③ Центр супервайзинга бурения и нефтегазодобычи (Центр СБиНГА).

Детальное описание разработанной НИПЦ ГНТ совместно с университетом методологии оказания услуг в соответствии с техническими требованиями ведущих нефтегазовых компаний, передовых технологий, перечень патентов, которые предполагается применять при оказании услуг, мероприятий и специального оснащения представлено в научно-методической и учебной литературе, патентах на изобретения и свидетельствах на программный продукт и учебных фильмах [14,15].

Таблица 2

Результаты супервайзинга бурения и освоения скважин с использованием модуля ДИПО на месторождениях ОАО «Славнефть-Мегоннефтегаз» за 2009-2011 гг.

№ пп	Месторождение	№ куста	№ скважины	Время выполнения работ					
				супервайзинг бурения		супервайзинг освоения			
				вт	до	вт	до		
2009 г.г.									
1	Северо-Покровское	89	1031r	6.03.09	15.04.09	16.04.09	18.04.09		
2			1030	16.04.09	25.04.09	30.05.09	11.06.09		
3			1039r	26.04.09	24.05.09	26.05.09	27.05.09		
4			1032	24.05.09	02.06.09	5.06.09	14.06.09		
5			1048r	03.06.09	09.07.09	10.07.09	12.07.09		
2010 г.г.									
6	Меганское 710	6	10.04.10	11.04.10	24.04.10				
7			1034r	19.01.10	18.03.10	21.03.10	23.03.10		
8			1030	19.03.10	13.04.10	20.05.10	26.05.10		
9			1031r	15.04.10	20.06.10	22.06.10	24.06.10		
10			1032	22.06.10	11.07.10	14.07.10	24.07.10		
11			1036r	12.07.10	15.08.10	17.08.10	19.08.10		
12			1211r	12.02.10	22.04.10	25.04.10	27.04.10		
13			1212r	23.04.10	12.06.10	14.06.10	16.06.10		
14			1213r	13.06.10	12.08.10	15.08.10	16.08.10		
15			996r	13.08.10	22.09.10	24.09.10	26.09.10		
16			997r	23.09.10	31.10.10	2.11.10	3.11.10		
17			998	31.10.10	12.11.10	30.12.10	08.01.11		
18			995r	13.11.10	25.12.10	26.12.10	27.12.10		
2011 г.г.									
19			Западно-Асомкинское	6	332r	11.02.11	20.04.11	22.04.11	24.04.11
20					335	21.04.11			

НИПЦ ГНТ курирует деятельность НИИБТ при реализации программы ДИПО [11]. Результаты супервайзинга бурения и освоения скважин, осуществляемого НИИБТ университета с использованием модуля дистанционного интерактивно-производственного обучения на месторождениях ОАО «Славнефть-Мегоннефтегаз» за 2009-2011 годы, представлены в таблице 2.

Образовательная программа

На основе 10-летнего опыта супервайзинга в университете впервые среди российских вузов разработана и принята к исполнению образовательная программа «Буровой супервайзинг» для обучения магистрантов. Целью изучения дисциплины как дисциплинарно-модульного программного документа, компетентностно-ориентированной Основной образовательной программы высшего профессионального образования магистерской подготовки, реализуемой вузом по направлению 131000 «Нефтегазовое дело» и программе подготовки «Буровой супервайзинг», является приобретение магистрантами знаний и навыков в области технико-технологического контроля (супервайзинга) при бурении нефтяных и газовых наклонно-направленных, горизонтальных, многозабойных скважин и при реконструкции скважин боковыми стволами.

Програмное обеспечение и интернет-ресурсы для реализации образовательной программы «Буровой супервайзинг»

- ① Программа для ЭВМ «Автоматизированное рабочее место супервайзера по бурению и капитальному ремонту скважин (АРМ Супервайзера)».

- ② Программный комплекс «Инженерные расчеты строительства скважин» (Бурсофтпроект).
- ③ Аудиовизуальный комплекс (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска, комплекс видеомониторинга и спутниковой связи модуля ДИПО на буровом объекте нефтегазового месторождения).

Материально-техническое оснащение дисциплины

- ① Отдел бурового супервайзинга НИИБТ.
- ② Лабораторно-учебный компьютерный класс (ЛУК Супервайзинг) Центра ДИПО.
- ③ Центр управления разработкой месторождений (ЦУРМ) университета.
- ④ Центр супервайзинга бурения и нефтегазодобычи (ЦСБИНГД).
- ⑤ Центр ДИПО с размещением на буровом объекте нефтегазового месторождения модулем ДИПО (мобильный вагон-домик с системой жизнеобеспечения, оснащенный комплексом аппаратных и программных средств).
- ⑥ Тренажер-имитатор бурения скважин — станция геолого-технологических исследований в компьютерном классе НИИБТ кафедры бурения нефтяных и газовых скважин.

Оценка эффективности супервайзинга

Супервайзинг в нефтегазовой промышленности начался с контроля за качеством бурения скважин как отклик на выведение буровых предприятий из нефтегазодобывающих компаний, а затем реструктуризацию на самостоятельные инженеринговые бизнесы практически по всем переделам: долата, телеметрия, растворы, тампонаж, забойные двигатели, отбор керна, исследования скважин пластоиспытателями, сервис систем очистки бурового раствора и др. Эффективность управления персоналом и технико-технологическими процессами супервайзером на буровом объекте выражается в экономии (не менее 10%) затрат на материалы и оборудование, и в первую очередь — повышении производительности труда за счет снижения непроизводительного времени. Как правило, эти 10% дают экономии более одного миллиарда рублей в год для нефтегазодобывающей компании с объемом ввода до 30 скважин в месяц без учета дополнительной добытой нефти от опережающего ввода скважин в эксплуатацию.

Вместе с тем существует невосребованный ресурс в виде инновационных образовательных технологий. Рассмотрим, какая экономическая эффективность (Э) возможна на примере внедрения технологий ДИПО:

$$\mathcal{E} = \sum_i \mathcal{E}_i = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_4,$$

где \mathcal{E}_1 — эффект от сокращения сроков адаптации молодого специалиста на предприятии определяется как произведение затрат на его подготовку и разности времени на адаптацию специалиста, подготовленного по программе без ДИПО и с ДИПО;

\mathcal{E}_2 — эффект от снижения затрат на переподготовку молодых инженеров определяется как произведение затрат на переподготовку молодого инженера на количество ИТР, прошедших переподготовку в течение финансового года;

\mathcal{E}_3 — эффект от снижения затрат, связанных с некомпетентностью молодого специалиста, определяется суммой потерь/убытков, вызванных неправильными или некачественными принятыми решениями по проведению технологических операций и за счет предупреждения возможной аварии на объекте (например, при бурении скважины);

\mathcal{E}_4 — эффект от снижения затрат на текучесть кадров — минимальная текучесть кадров.

В заключение необходимо отметить, что целенаправленная многолетняя интеграция производства, образования и науки на основе супервайзинга бурения и нефтегазодобычи обеспечила синергетический эффект — создание новых учебных дисциплин и научных направлений. ♣

Литература

1. Кульчий В.В., Леонтьев И.Ю., Курян А.А. Первая горизонтальная бурение/бурь. №10-2003. С. 36-38.
2. Кульчий В.В., Гришин Д.В., Леонтьев И.Ю., Курян А.А. Освоение нефтегазовых месторождений Обской и Газовской губ. Газовая промышленность. № 6-2005. С. 70-72.
3. Кульчий В.В. Положение о технико-технологическом центре за качеством строительства нефтяных скважин. Нефтегазостроит. 1993. Архан. ОАО — НИЦЦ ГНТ.
4. Владимирова А.И., Марченко В.Г., Антогулова С.К., Кульчий В.В., Шульга Ю.В., Александров И.Е. Интерактивно-производственное обучение в ОАО «Славнефть-Менделеевск». Газовая промышленность. №7-2006. С. 52-55.
5. Кульчий В.В., Ларионов А.С., Александров В.Л., Гришин Д.В. Автоматизированное рабочее место супервайзера по бурению и капитальному ремонту скважин (АРМ Супервайзер) — свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 200025612320 от 08.09.2005.
6. Кульчий В.В., Александров В.Л., Ларионов А.С., Гришин Д.В. Интерактивная дистанционная автоматизированная система обучения. Полезная модель № 81930. Приоритет от 11.12.2008 г.
7. Леонтьев И.Ю., Шибель А.П., Кульчий В.В., Сазонова А.А., Ларионов А.С., Шибелов А.В., Александров В.Л. Парадигма управления строительством скважин. Инженер-нефтяник. № 3-2009. С. 17-20.
8. Кульчий В.В. Дистанционное интерактивно-производственное обучение нефтегазовому делу. Методические пособия. М.: Нафта. 2007. 210 с.
9. Владимирова А.И., Марченко В.Г., Кульчий В.В., Грайфер В.И., Маркина Р.У., Шибелов А.В. Нефтегазовая будущая для национальных нефтегазовых университетов. Нефтяное хозяйство. № 5-2009. С. 40-43.
10. Кульчий В.В., Ларионов А.С., Гришин Д.В., Александров В.Л. Методические и информационное обеспечение бурового супервайзера. Учебное пособие. М.: Издательский центр РГУ нефти и газа ИМ.Губкина. 2009. 250 с.
11. Марченко В.Г., Кульчий В.В., Сазонова А.А., Ларионов А.С., Гришин Д.В., Шульга Ю.В. Инновационные образовательные технологии бурового супервайзинга. Нефтяное хозяйство. № 3-2010. С. 10-13.
12. Марченко В.Г., Шибелов А.В., Кульчий В.В. Новая специальность — буровой супервайзер. Нефть, газ и бизнес. № 10-2007. С. 3-7.
13. Марченко В.Г., Кульчий В.В., Ларионов А.С. Первые буровые супервайзеры России. Нефть, газ и бизнес. № 6-2008. С. 36-39.
14. www.gpscenter.ru
15. www.gubkin.ru/departments/hibt/