

# Нефть. Газ. НОВАЦИИ

научно-технический журнал

ISSN 2077-5423

№8/2016

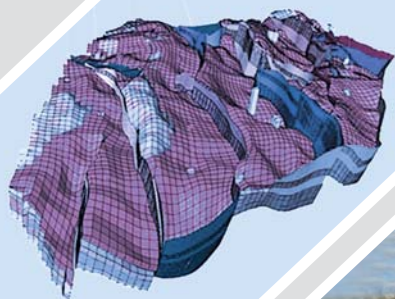
16+

**ITPS**

IT Professional Solutions

ГЛАВНАЯ ТЕМА НОМЕРА

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕЙ



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

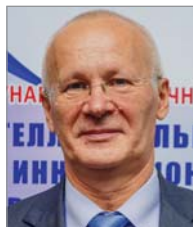
Интегрированные операции –  
основа повышения эффективности  
нефтегазодобычи

стр. 6

УДК 141.132:553.98: 622.276.34:622.276.344

## О необходимости разработки Государственной программы цифровизации и интеллектуализации нефтегазовой отрасли

**Л.А. Абукова**, д.г.-м.н., проф.  
**А.Н. Дмитриевский**, д.г.-м.н., проф.,  
академик РАН  
/ИПНГ РАН, г. Москва/



**Н.А. Еремин**, д.т.н., проф.  
ermn@mail.ru  
/РГУ нефти и газа (НИУ) имени  
И.М. Губкина, ИПНГ РАН, г. Москва/

**С.Ю. Фролов**  
/Cisco/

*Раскрывается понятие умного месторождения (Smart Field), показаны возможности и достоинства умного месторождения. Определены основные предпосылки для внедрения интеллектуальных технологий в нефтегазовую отрасль. Рассказывается о проектах по внедрению Smart Field в РФ.*

**Ключевые слова:** умное месторождение (Smart Field), нефтеотдача, интеллектуализация нефтегазовой отрасли РФ, интегрированная система управления нефтегазовыми месторождениями.

Умное месторождение – это нефтегазовое месторождение с элементами искусственного интеллекта, в котором процесс добычи нефти и газа может осуществляться как в замкнутом (безлюдном), так и в полужамкнутом (автоматическом или автоматизированном) режиме.

Умное месторождение основано на новой концепции ценностей, моделей постановки проблем и их технических решений, направленных на динамичное развитие и рост капитализации (стоимости основных активов) месторождения в режиме реального

времени – 60/24/7. Умные месторождения также известны как цифровые месторождения, месторождения будущего, интеллектуальные месторождения, электронные месторождения. Основные достоинства умного месторождения: быстрая оценка сценариев разработки, добычи и производственных ситуаций, интеграция технологических циклов нефтегазового производства, снижение капитальных и эксплуатационных издержек путем осуществления операций в режиме реального времени, оптимизация технологических операций.

### Основные предпосылки для внедрения интеллектуальных технологий организации умного месторождения (Smart Field) нефтегазовыми компаниями

Целью современного развития нефтяных и газовых компаний является увеличение стоимости активов компании в режиме реального времени на основе интеграции всех его компонентов в единое целое. Характерная особенность современной эксплуатации месторождений углеводородов – компьютеризация, а также широкое использование информационных, сетевых и коммуникационных технологий. Создание современных систем управления нефтяными и газовыми операциями и принятия решений, включая унификацию сбора, подготовки, переработки и передачи больших объемов данных (Big Data) на основе единых стандартов, форматов и протоколов связи, является одной из приоритетных задач компании.

Основная предпосылка для внедрения интеллектуальных технологий организации умного месторождения (Smart Field) нефтегазовыми компаниями – существенное снижение эксплуатационных затрат, что, в свою очередь, приводит к увеличению извлекаемых запасов нефти и газа. Если первое положение (снижение эксплуатационных затрат) достаточно широко известно в профессиональных кругах, то второе (увеличение извлекаемых запасов УВ) комментируется достаточно узким кругом специалистов. С момента начала добычи нефти с середины XIX столетия в основном разрабатывались месторождения с легкой, маловязкой нефтью. Достигнутая общемировая средняя нефтеотдача по таким месторождениям составляет 30 % (в РФ – 29 %), т.е. 70 % открытых ресурсов нефти остаются лежать нетронутыми в нефтенасыщенных горизонтах [8, 9, 20, 21]. Снижение эксплуатационных затрат позволяет извлечь эти остаточные запасы

за счет незначительных вложений в цифровизацию и интеллектуализацию месторождений (соответственно, \$1-2 и \$3-4 на 1 баррель добытой нефти). По оценке Cambridge Energy Research Associates (CERA), внедрение интеллектуальных технологий позволит увеличить среднюю нефтеотдачу до 50 %. Общие затраты на цифровизацию и интеллектуализацию нефтегазовой отрасли РФ в ближайшие 5-15 лет могут достичь \$0,5-2,0 миллиардов в год.

Относительно уровня снижения эксплуатационных затрат 10 июня этого года одним из авторов данной статьи был задан вопросу главному экономисту компании BP Спенсеру Дейлу – можно ли ожидать, что вложения компании BP в интеллектуальные технологии приведут к снижению эксплуатационных затрат на интеллектуальных месторождениях до уровня затрат на месторождениях Среднего Востока. Спенсер Дейл ответил, что они работают над этим, в том числе в РФ совместно с компанией ПАО «Роснефть». Профильный комитет Госдумы РФ по энергетике поддержал предложения РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина и ИПНГ РАН по цифровизации и интеллектуализации нефтегазовой отрасли РФ, направленные на то, чтобы «восстановить эффективную добычу легкой маловязкой нефти обводненных месторождений, вступивших в позднюю стадию разработки, в недрах которых еще остается 50-70 процентов нефти, продлить «жизнь» крупных и гигантских месторождений, возродить старые регионы нефтегазодобычи» (см. Решение Комитета по энергетике ГД РФ шестого созыва № 3.25-5/114 от 11 декабря 2015 г. «Наука и производство: применение инновационных разработок в нефтегазодобыче»; Решение Комитета по энергетике ГД РФ шестого созыва № 3.25-5/116 от 23 декабря 2015 г. по результатам проведения круглого стола 30 ноября 2015 г. «Импортозамещение нефтегазового оборудования как основа эконо-

мической и энергетической безопасности» [13, 17]).

### О проектах по внедрению Smart Field в РФ

Хотелось бы отметить, что «идеального Smart Field» ни в РФ, ни за рубежом не существуют. Каждая компания развивает и внедряет те элементы цифровых и интеллектуальных технологий, которые наиболее пригодны для того или иного месторождения. На 01.01.2016 количество цифровых месторождений (включая месторождения, на которых был частично внедрен ряд элементов цифровых технологий) в мире достигло 240; количество интеллектуальных месторождений – 2. Из них в РФ количество цифровых месторождений достигло 27: ПАО «НК «Роснефть» – 10; ПАО «Газпром» – 7 (одно – безлюдное, Ю.-Кириновское); ПАО «ЛУКОЙЛ» – 5; ОАО «НОВАТЭК» – 2 (одно – безлюдное); ПАО «Татнефть» – 1; АО «РИТЭК» – 1; АО «Зарубежнефть» – 1 (см. рисунок).

Российский подход к организации умного месторождения от зарубежного принципиально не отличается. Если за рубежом первое умное месторождение было запущено в эксплуатацию в 2001 г., то в РФ – в 2008-м. Лидерами внедрения технологий умного месторождения за рубежом являются компании Shell и BP, все остальные компании, как зарубежные, так и российские, являются компаниями-последователями. Можно отметить, что у других компаний-последователей во внедрении инновационных интеллектуальных технологий отмечается отставание от компаний-лидеров от трех до пяти лет. Представителями отечественной нефтегазовой отрасли наиболее востребованы технологии строительства умных нагнетательных и добывающих скважин; создание центров управления операциями в режиме реального времени; строительство оптоволоконных систем сбора, передачи исходных данных и управляющих параметров.



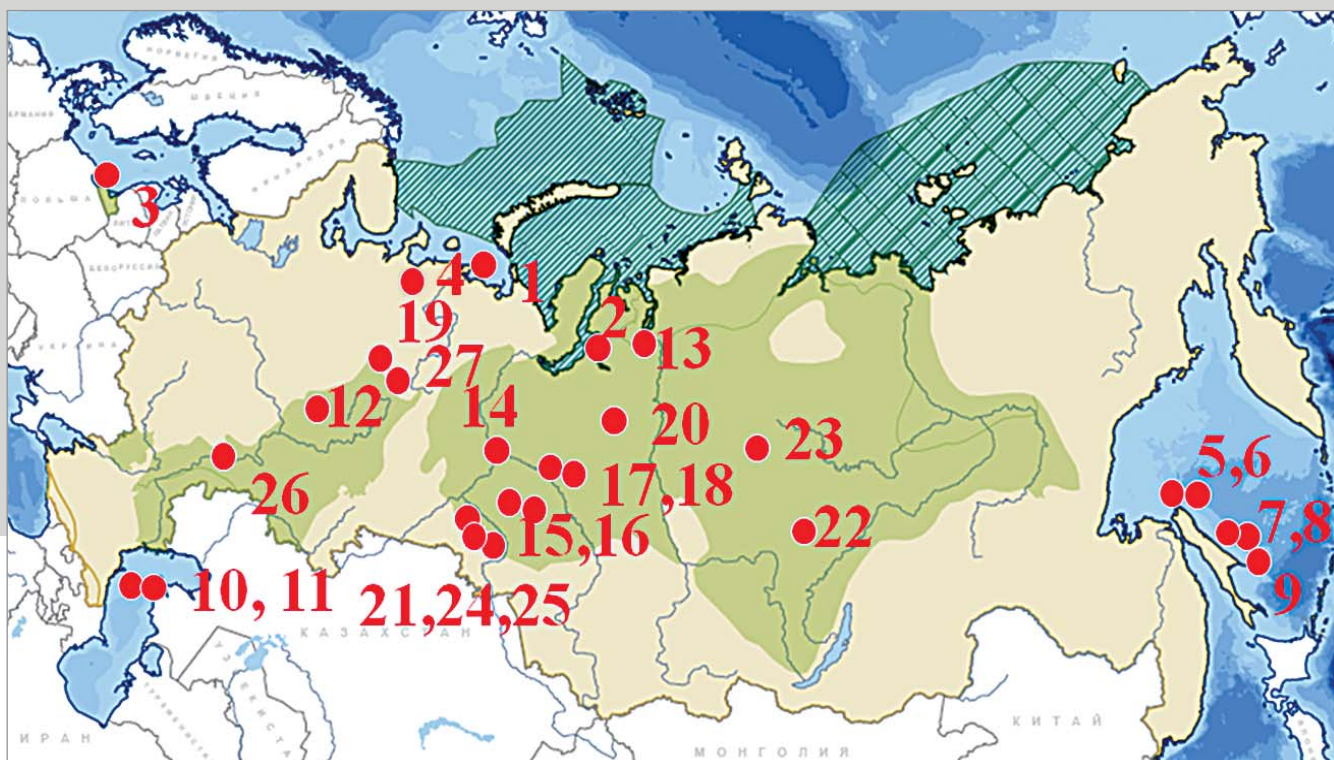


Схема размещения месторождений с элементами цифровых и интеллектуальных технологий (Smart Field) в РФ

ПАО «Газпром»: 7, 8 – Пильтун-Астохское, Лунское (Сахалин II); 9 – Кириновское – безлюдное (Сахалин III); 1 – Приразломное – Печорское море; 21 – 3-Сальмское; 24 – В-Сальмское; 25 – Вадельгское; ПАО «НК «Роснефть»: 5, 6 – Чайво, Одопту (Сахалин I); 13 – Ванкорское; 14 – Приобское; 15, 16 – Уватская группа месторождений – Уренское и Каменное; 17 – Самотлорское, 18 – Ваньеганское; 22 – Верхнечонское; 23 – Юрубчено-Тохомское; ПАО «ЛУКОЙЛ»: 3 – Кравцовское – Балтийское море; 10, 11 – Ю. Корчагина, Филановского – Каспийское море; 19, 27 – им. Архангельского и им. Сухарева (север Пермского края); ОАО «НОВАТЭК»: 2 – Юрхаровское – Тазовская губа, 20 – Северо-Ханчейское ГКМ – безлюдное; ПАО «Татнефть»: 12 – Ромашкинское; АО «РИТЭК»: 26 – Котовское; АО «Зарубежнефть»: 4 – Харьковинское

### Основные сложности, возникающие при реализации проектов умного месторождения

Основными сложностями, с которыми приходится сталкиваться при реализации проектов умного месторождения и компаниям-лидерам, и компаниям-последователям, являются проблемы интеграции данных, сенсоров, процессов, технологий и персонала в единую интегрированную систему управления нефтегазовыми месторождениями [1-7, 10-12, 14-16,

18, 19, 22]. Наиболее успешно этот вопрос решается компанией Shell, которая в этом году заканчивает перевод всего своего эксплуатационного фонда количеством 50 000 скважин на управление в режиме реального времени. Компания BP планирует перевести 80 % эксплуатационного фонда в режим реального времени к 2018 г. В РФ процесс перевода эксплуатационного фонда в режим реального времени идет медленно. В компании ПАО «НК «Роснефть» на месторождении Самотлор один цех добычи с эксплуа-

тационным фондом в 2000 скважин был недавно переведен на управление в режиме реального времени.

Принятие регулирующими государственными органами соответствующей программы ускорит переход нефтегазовой отрасли на цифровой формат управления, снизит эксплуатационные издержки до уровня расходов в странах Персидского залива, обеспечит высокую степень энергобезопасности РФ. Группа компаний ITPS внесла свои предложения в проект указанной программы.

#### Литература

1. Гаричев С.Н., Еремин Н.А. **Технология управления в реальном времени: учеб. пособие.** В 2 ч. – М.: МФТИ, 2015. – Ч. 1. – 196 с.: ил. ISBN 978-5-7417-0563-6 (Ч. 1).
2. Гаричев С.Н., Еремин Н.А. **Технология управления в реальном времени: учеб. пособие.** В 2 ч. – М.: МФТИ, 2015. – Ч. 2. – 304 с.: ил. ISBN 978-5-7417-0572-8 (Ч. 2).
3. Garichev S.N., Eremin N.A. **Technology of management in real time. The Moscow Institute of Physics and Technology (State University), Part 1,** 2013, ISBN 978-5-7417-0501-8; ISBN 978-5-7417-0503-2, 228 p.
4. Garichev S.N., Eremin N.A. **Technology of management in real time. The Moscow Institute of Physics and Technology (State**

**University), Part 2,** 2013, ISBN 978-5-7417-0501-8; ISBN 978-5-7417-0505-6, 167 p.

5. Eremin A.N., Eremin A.N., Eremin N.A. **Smart Fields and Wells, Publishing Center of Kazakh-British Technical University (KBTU) JSC,** 2013, 320 p., Almaty, ISBN 978-601-269-053-8.
6. Еремин Н.А., Еремин А.Н., Еремин А.Н. **Управление разработкой интеллектуальных месторождений: учеб. пособие для вузов.** В 2-х кн.: учеб. пособие для вузов. – Кн. 2. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. – 165 с.: ил. ISBN 978-5-91961-329-7.
7. Еремин Н.А. **Управление разработкой интеллектуальных месторождений.** В 2-х кн.: учеб. пособие для вузов. – Кн. 1. – М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. – 200 с.: ил. ISBN 978-5-91961-019-9.

8. Богаткина Ю.Г., Пономарева И.А., Еремин Н.А. Применение информационных технологий для экономической оценки инвестиционных проектов. – М.: МАКС Пресс, 2016. – 148 с. ISBN 978-5-317-05187-7.

9. Еремин Н.А., Богаткина Ю.Г., Лындин В.Н. Проблемы разработки месторождений шельфа и методология их технико-экономической оценки // Нефть, газ и бизнес. – 2015. – № 11. – С. 37-40.

10. Скважинные сенсорные системы / Н.А. Еремин, А.Н. Дмитриевский, В.Г. Мартынов, С.П. Скопинцев, Ал.Н. Еремин // Нефть. Газ. Новации. – 2016. – № 2. – С. 50-55.

11. Еремин Н.А., Дмитриевский А.Н., Тихомиров Л.И. Настоящее и будущее интеллектуальных месторождений // Нефть. Газ. Новации. – 2015. – № 12. – С. 44-49.

12. Еремин Ал.Н., Еремин Н.А. Современное состояние и перспективы развития интеллектуальных скважин // Нефть. Газ. Новации. – 2015. – № 12. – С. 50-53.

13. Решение Комитета по энергетике ГД РФ шестого созыва № 3.25-5/114 от 11 декабря 2015 г. «Наука и производство: применение инновационных разработок в нефтегазодобыче».

14. Коновалов С. Общемировые тенденции развития нефтегазовой индустрии. Как большие нефтегазовые компании адаптируются в период низких цен на нефть/газ // Партнерский саммит по решениям Cisco для нефтегазового сектора, г. Москва, Бизнес-центр «Крылатские холмы», 19 мая 2016 г. – Материалы на CD.

15. Еремин Н.А., Дмитриевский А.Н. Цифровизация и интегрированные операции на нефтегазовых месторождениях // Партнерский саммит по решениям Cisco для нефтегазового сектора. М., Бизнес-центр «Крылатские холмы», 19 мая 2016 г. – Материалы на CD.

16. Волков С.В., Дмитриевский А.Н., Еремин Н.А., Тихомиров Л.И. Инновационные методы управления нефтегазо-

добычей на основе интегрированных операций: Доклад на сессии «Современные информационные и цифровые технологии в ТЭК» // III Национальный нефтегазовый форум, Москва, 18-21.04.2016, доклад 20.04.2016. – Материалы на CD.

17. Решение Комитета по энергетике ГД РФ шестого созыва № 3.25-5/116 от 23 декабря 2015 г. по результатам проведения круглого стола 30 ноября 2015 г. «Импортозамещение нефтегазового оборудования как основа экономической и энергетической безопасности».

18. Абукова Л.А., Дмитриевский А.Н., Еремин Н.А. О необходимости разработки Государственной программы интеллектуализации нефтегазовой отрасли // Интегрированные операции как инструмент повышения эффективности процесса нефтедобычи: совместный семинар ИПНГ РАН и ITPS, Центр Cisco, 23 июня 2016 г. – Материалы на CD.

19. Абукова Л.А., Дмитриевский А.Н., Еремин Н.А. OilNet и интегрированные операции // Интегрированные операции как инструмент повышения эффективности процесса нефтедобычи: совместный семинар ИПНГ РАН и ITPS, Центр Cisco, 23 июня 2016 г.

20. Обоснование новых технологий освоения месторождений на акваториях Азовского моря / Н.А. Еремин,

О.Н. Сарданашвили, Ю.Г. Богаткина, П.Г. Терещенко // Труды РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. – 2016. – № 2/283. – С. 48-58.

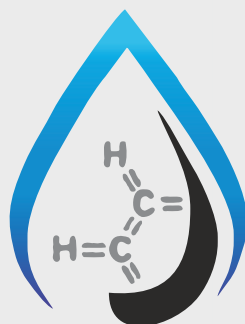
21. Еремин Н.А., Еремин Ал.Н., Еремин Ал.Н. МПН/МУН – современное состояние и тренды развития // Нефть. Газ. Новации. – 2016. – № 4. – С. 64-69.

22. Цифровизация и интеллектуализация нефтегазовых месторождений / А.Н. Дмитриевский, В.Г. Мартынов, Л.А. Абукова, Н.А. Еремин // Автоматизация и IT в нефтегазовой области. – 2016. – № 2 (24), апрель-июнь. – С. 13-19.

## 22 – 24 ноября 2016

### КРАСНОЯРСК

Приглашаем к участию!



Крупнейшая за Уралом  
специализированная выставка

# «Нефть. Газ. Химия»

- новейшее оборудование и технологии от ведущих компаний России и зарубежья
- деловая программа по актуальным вопросам геотраслы и нефтегазовой промышленности

Организатор – ВК «Красноярская ярмарка»



Официальная поддержка:



МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19  
тел.: +7 (391) 22-88-616  
22-88-611 – круглосуточно  
nedra@krasfair.ru  
www.krasfair.ru