



Научно-производственная фирма «Нитро»

# Нефть. Газ. НОВАЦИИ

научно-технический журнал

ISSN 2077-5423

№12/2015

16+

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

10 лет проекту!



главная тема номера:

## Интеллектуальное месторождение

Международная научно-практическая конференция  
«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ:  
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ОТ СКВАЖИНЫ ДО МАГИСТРАЛЬНОЙ ТРУБЫ»

Стратегический партнер журнала –

ООО «Научно-производственная фирма «Нитро»,  
организатор проекта «Черноморские нефтегазовые конференции»



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ:  
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТ СКВАЖИНЫ ДО МАГИСТРАЛЬНОЙ ТРУБЫ»  
/19 – 24 октября 2015 г., г. Сочи/

**Основные темы конференции:**

- передовые технологии сбора и обработки геологической и геофизической информации, создание геологической модели, цифровая модель керна;
- моделирование разработки месторождений: инновационные подходы, интегрированное моделирование, программные комплексы;
- проектирование высокотехнологичных скважин;
- удаленный мониторинг буровых работ, инновации в бурении наклонно направленных и горизонтальных скважин, боковых стволов;
- технологии интеллектуального заканчивания скважин, многостадийные ГРП;
- проектирование, мониторинг и управление интеллектуальной разработкой нефтяного месторождения, планирование МУН;
- интеллектуальный контроль скважин в процессе добычи нефти и газа, системы погружной телеметрии;

- материалы и технологии для интеллектуальных скважин, пакерное и вспомогательное оборудование;
- промышленная химия в процессах строительства и эксплуатации интеллектуальных скважин;
- оптимизация работы промысловых объектов нефтегазодобычи с помощью внедрения высокотехнологичных систем измерений и контроля, станций дистанционного управления;
- автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) нефтегазодобывающего производства;
- энергоэффективные технологии в добыче нефти и газа;
- технологии интеллектуальных скважин на ПХГ;
- интеллектуальные тренажеры для обучения специалистов нефтегазового комплекса;
- организация закупок компонентов Smart Field, система выбора поставщиков;
- подготовка и подбор кадров для работы на интеллектуальных месторождениях.



## МНЕНИЯ УЧАСТНИКОВ О КОНФЕРЕНЦИИ

» **Н.А. Назимов, заместитель начальника управления по методам увеличения нефтеотдачи пластов ПАО «Татнефть»:**

– Организаторами мероприятия выступили ООО «НПФ «Нитпо» и ООО «Редакция журнала «Нефть. Газ. Новации» при официальной поддержке Министерства промышленности и энергетики Краснодарского края и Торгово-промышленной палаты Краснодарского края. Мероприятие проводилось в рамках традиционной платформы: «Черноморские нефтегазовые конференции» – Oil & Gas Black Sea Conferences. Хочется отметить высочайшую продуманность форума во всем диапазоне времени начиная от встречи, размещения, собственно конференции и до проводов участников. Особенностью, отличающей конференцию от аналогичных мероприятий, является ее высокая организация и схема построения, технико-технологическое сопровождение и режим работы (доклады до 50 минут с последующей возможностью вопросов и обсуждения в ходе круглых столов – как показатель интереса участников, в течение всех дней работы конференции зал был практически полон).<sup>1</sup>

» **Л.К. Алтунина, директор, заведующая лабораторией коллоидной химии нефти, ФГБУН «Институт химии нефти СО РАН»:**

– Интеллектуализация разработки месторождений – новая интересная тематика. И, как сегодня уже говорилось в процессе обсуждения докладов, многие из технологий, которые разрабатывают ведущие российские институты, и являются интеллектуальными технологиями, а композиции – интеллектуальными композициями.

Мне очень понравилась организация конференции, хороший контингент участников: есть и представители науки, и большое количество производителей.

Также я положительно оцениваю то, что соорганизатором конференции является журнал «Нефть. Газ. Новации». Это очень хороший журнал, который живо откликается на все самые актуальные вопросы разработки нефтяных месторождений, развития нефтегазовой отрасли и стано-

вится год от года все интереснее, информативнее и лучше по оформлению.

» **Н.А. Еремин, профессор РГУ нефти и газа, МФТИ, КБТУ, заведующий центром ИПНГ РАН, ФГБОУ ВПО «РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина»:**

– Я приехал на эту конференцию по двум основным причинам. С одной стороны, необходимо обмениваться опытом, ведь у наших партнеров существует множество наработок, и надо посмотреть, что они сделали, насколько далеко ушли вперед. С другой стороны, надо представить им и наши наработки, которые тоже могут быть успешно внедрены в производство, ведь мы начинали эти работы приблизительно 10 лет назад. Уже сегодня к нам, к академической, к университетской науке обратились солидные компании (например, ITPS), которые занимают достаточно прочные позиции в технологиях нефтегазовой отрасли, с предложением по созданию стратегического партнерства для того, чтобы внедрять и расширять спектр интеллектуальных технологий в нефтегазовой отрасли.

» **Ю.А. Лобков, старший менеджер, ПАО «ЛУКОЙЛ»:**

– Очень хорошо, что компания «Нитпо» и журнал «Нефть. Газ. Новации» озаботились вопросом интеллектуализации технологии добычи, создали отдельную площадку для его обсуждения. В прошлом году я в первый раз посетил эту конференцию, и мне показалось, что она набирает обороты, взрослеет. А значит, с каждым годом будет появляться больше интересных разработок, новых технологий и новых лиц. Поэтому я снова здесь и надеюсь, что этот тренд сохранится.

Здесь часто говорят о «закрытости» наших нефтегазовых компаний. На мой взгляд, надо понимать, что каждая коммерческая структура, генерирующая доход своим акционерам, имеет право на свою закрытую информацию. Другое дело, что есть отраслевые площадки, на которых инновационные технологии и новое оборудование пропагандируются и используются для всеобщего тиражирования. Одной из этих площадок является данная конференция, и мне кажется, что процесс обмена информацией здесь реально существует.

<sup>1</sup> Из отчета по результатам участия в конференции «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной трубы – 2015».



Журнал выходит под эгидой:

- Министерства промышленности и технологий Самарской области
- НО «Инновационно-инвестиционный фонд Самарской области»



# СОДЕРЖАНИЕ

## № 12 (182) 2015

### МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

Месторождениям пора «умнеть»

6

### ТЕХНОЛОГИИ СБОРА И ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ И ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

**Головина Е.С., Комогоров А.В., Сыкулева К.К., Мокрев А.А.**

Корпоративная ГИС «своими руками»: от простого к сложному

12

**Гутман И.С., Потемкин Г.Н., Руднев С.А., Папухин С.П.**

Геологическое строение пермских битумосодержащих отложений на юге Южно-Татарского свода

17

### МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН И РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Василенко И.Р., Чертенков М.В., Шепель К.Ю., Ликотов А.Р.**

Стендовые испытания моделей крепи скважины и продуктивного пласта кумулятивной перфорацией

21

**Хабибуллин А.Р., Лобков Ю.А., Диков В.И.**

Интеллектуальное месторождение компании «ЛУКОЙЛ»

27

**Портяников А.Д., Масленников Д.В., Лопин С.А.,**

**Мухин Д.В., Полищук И.Н.**

OIS iField – информационная среда «Интеллектуальное месторождение»

30

**Олейников О.В.**

AVIST: отечественная платформа для поддержки принятия решений на основе интегрированных моделей

35

**Волков С.В.**

AVIST Planning – «Интегрированное планирование». Опыт создания и оптимизации производственных планов добычи

40

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Еремин Н.А., Дмитриевский А.Н.,**

**Тихомиров Л.И.**

Настоящее и будущее интеллектуальных месторождений

45



**51** **Еремин Н.А., Еремин Ал.Н.**  
Современное состояние и перспективы развития интеллектуальных скважин

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ В ПРОЦЕССАХ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН**

**55** **Востриков С.В.**  
SMART-системы В-1336 как основа интеллектуализации скважины

**60** **Федоров И.А.**  
Интеллектуальная система управления процессами разработки газоконденсатного месторождения

**63** **Мироненко А.А., Янтудин А.Н.**  
Интеллектуальные оптоволоконные системы как метод контроля работы горизонтальных скважин

**ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ**

**68** **Алтунина Л.К., Кувшинов В.А., Кувшинов И.В.**  
«Интеллектуальные» химические композиции для увеличения нефтеотдачи залежей высоковязких нефтей

**74** **Рыжов Е.В.**  
Увеличение коэффициента извлечения нефти при использовании ШГН нового поколения с золотниковыми клапанами SeeOilPump

**76** **Курбанова Г.Я., Гусева Д.Н.**  
Применение гидродинамических методов воздействия для оптимизации системы разработки на различных стадиях заводнения

**Редакционная коллегия:**

**Алтунина Л.К.**, д.т.н., профессор, директор Института химии нефти СО РАН  
**Белянин Г.Н.**, к.г.-м.н., профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина  
**Боксерман А.А.**, д.т.н., профессор, советник генерального директора АО «Зарубежнефть»  
**Быков Д.Е.**, д.т.н., профессор, ректор Самарского государственного технического университета  
**Бриллиант Л.С.**, к.т.н., генеральный директор Тюменского института нефти и газа, член ЦКР «Роснедра», заместитель сопредседателя ТО ЦКР «Роснедра» по ХМАО, эксперт ГКЗ, ЦКР  
**Волков Ю.А.**, к.ф.-м.н., директор Центра совершенствования методов разработки нефтяных месторождений при АН РТ  
**Исмагилов А.Ф.**, к.э.н., генеральный директор ООО «СамараНИПнефть»  
**Кульчицкий В.В.**, д.т.н., председатель ВОИР РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, директор НИИ буровых технологий  
**Муслимов Р.Х.**, д.г.-м.н., академик АН РТ, консультант президента РТ по вопросам разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений  
**Силин М.А.**, д.х.н., проректор по инновационной деятельности и коммерциализации разработок НИУ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина  
**Третьяк А.Я.**, д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Бурение нефтегазовых скважин и геофизика» Южно-Российского государственного технического университета  
**Тян В.К.**, д.т.н., доцент, декан нефтетехнологического факультета Самарского государственного технического университета  
**Шашель В.А.**, к.т.н., ОАО «НК «Роснефть»  
**Шайдаков В.В.**, д.т.н., директор ООО «Инжиниринговая компания «Инкомп-нефть», профессор кафедры «Гидравлика и гидромашин» УГНТУ  
**Шмаль Г.И.**, к.э.н., президент Союза нефтегазопромышленников России, член Совета по информации и сотрудничеству предприятий топливно-энергетического комплекса  
**Эпов М.И.**, д.т.н., профессор, академик РАН, заместитель председателя президиума СО РАН, директор Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН

**Редакция:**

главный редактор **Б.Ф. Сазонов**  
 литературный редактор **Е.С. Захарова**  
 научный редактор **И.В. Царьков**  
 дизайн-верстка **Е.А. Образцова**  
 корректор **Г.В. Загребина**

Отдел распространения и подписки:  
 тел. (846) 979-91-10

Отдел рекламы и маркетинга:  
 тел. (846) 979-91-45

Адрес редакции и издателя:  
 443008, г. Самара, Томашевский тупик, За  
 Тел. (846) 979-91-77  
 Факс (846) 979-91-88  
 journal@neft-gaz-novacii.ru  
 info@neft-gaz-novacii.ru  
 red@neft-gaz-novacii.ru  
 redaktor@neft-gaz-novacii.ru  
 www.neft-gaz-novacii.ru

Учредитель  
 ООО «Издательский дом  
 «Нефть. Газ. Новации»

Журнал зарегистрирован  
 Министерством Российской  
 Федерации по делам печати,  
 телерадиовещания и средств  
 массовых коммуникаций  
 Рег. номер ПИ №77-7859  
 от 27 апреля 2001 г.  
 Перегистрирован 4 апреля 2013 г.  
 Рег. номер ПИ № ФС77-53536

Периодичность – 12 номеров в год  
 При перепечатке материалов  
 ссылка на журнал  
 «Нефть. Газ. Новации» обязательна

Тираж 5000 экз.  
 Подписано в печать 31.12.2015  
 Цена: 870 руб. – печатная версия  
 1200 руб. – электронная версия

Отпечатано в типографии  
 ООО «ПолиГрафика»  
 г. Самара, ул. Мичурина, 23



# МЕСТОРОЖДЕНИЯМ

# ПОРА «УМНЕТЬ»

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

10 лет проекту!



**«Умное», «интеллектуальное», «цифровое» месторождение, «месторождение на ладони», а еще англоязычные варианты Smart Field и iField – и это еще не полный список терминов, которыми обозначают современные технологии, обеспечивающие качественно новый уровень управления нефтегазовым месторождением. Эти технологии возникли в последние десятилетия, а точнее – в середине 1990-х. Пора «умнеть» пришла, когда добывающие компании добрались до сложной нефти морского шельфа, а довольно банальной причиной создания инновационного продукта стала дороговизна разработки – именно с этим столкнулись предприятия, работавшие на шельфе с нефтяных платформ.**

**П**ионером в реализации первого проекта Smart Field стала небезызвестная компания Shell. Бурение скважины в море на порядок дороже и связанные с ним риски гораздо выше, чем на суше. Снизить их можно только за счет более точных расчетов. Но для того чтобы проводить такие расчеты, нужны специалисты, а постоянно держать экспертов на платформе весьма недешево. Соответственно, появилась потребность в создании хорошо контролируемого удаленного месторождения. Именно тогда и был запущен процесс «оцифровки» месторождений, и, надо заметить, как нельзя кстати. В сложившейся ситуации, когда запасы так называемой «легкой нефти» подходят к концу и увеличивается объем добычи трудноизвлекаемых углеводородов, стала очевидной необходимость изменения методов поиска и добычи нефти, которые сложились более чем за полвека. Нефтедобывающие компании вынуждены начинать работу на месторождениях, которые характеризуются сложными горно-геологическими условиями, более высокой температурой и давлением и т.д. Для работы на таких месторождениях стали необходимыми принципиально новые технические решения. И потребность в интеллектуализации месторождений возникла уже не только на море, но и



По материалам международной научно-практической конференции  
 «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии  
 от скважины до магистральной трубы» / г. Сочи, с 19 по 24 октября 2015 г./

на суше. Конечно, опрометчиво ожидать, что все месторождения «поумнеют» так быстро, как хотелось бы, поскольку внедрение интеллектуальных технологий требует комплексного применения инновационных средств управления скважинами, выработки системных методов и обеспечения рационального подхода к разработке. Однако «умное месторождение» обеспечивает решение тех задач, которые сегодня наиболее актуальны для нефтегазовых компаний в нашей стране и за рубежом. Интеллектуальные, или так называемые «безлюдные», технологии разработки месторождений до недавнего времени считались в нашей стране делом будущего. Стоит ли ставить эксперименты на своих объектах? Не лучше ли сначала оценить зарубежный опыт и только после этого пробовать у себя новую технологию? Как говорится, тише едешь – дальше будешь. Конечно, нельзя утверждать, что российские компании совершенно не занимались внедрением на месторождениях цифровых технологий. Занимались, и довольно успешно, но, как правило, эти внедрения носили точечный характер. В итоге благодаря российской осторожности и нерасторопности отечественный нефтегазовый бизнес серьезно проигрывает мировым лидерам в части инноваций. И понятно, что в данной ситуации настала пора уже не только проявлять живой интерес к новым, особенно прорывным технологиям, но и активно их внедрять. В противном случае можно оказаться далеко позади. И то, что специалисты нефтегазовой отрасли России готовы всерьез обсуждать тему интеллектуализации месторождений, – хороший

знак. А их интерес к данной проблеме подтверждает тот факт, что 3-я международная научно-практическая конференция «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной трубы», проходившая в г. Сочи с 19 по 24 октября 2015 г., стала одним из самых представительных мероприятий, приняв на своей площадке более 100 участников. В этом году на проводимый в рамках проекта «Черноморские нефтегазовые конференции» форум собрались представители ПАО АНК «Башнефть», ПАО «Татнефть», ПАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», АО «Тоталь Разведка Разработка Россия», ООО «Башнефть-Добыча», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь», ОАО «Булгарнефть», ООО «Благодаров-Ойл», ОАО «СМП-Нефтегаз», ООО «МНКТ», ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», ИПНГ РАН, ФГБУН «Институт химии нефти СО РАН», ООО «РН-Уфанипинефть», ООО «Тюменский нефтяной научный центр», ООО «ЛУКОЙЛ-Информ», ООО «Самаранипинефть», ООО «Газпром ВНИИгаз», ОАО «Гипровостокнефть», АО «ГИС-АСУ-проект», ООО «Парма-Телеком», Компания SAP CIS, ЗАО «Тюменский институт нефти и газа», ООО «СНФ-Восток», ОАО «НПО «Буровая техника», ООО «ЧТПЗ-Инжиниринг», ЗАО «Предприятие В-1336», ООО «Завод «Газпроммаш», ООО «СК ТМК» и многие другие. О том, что происходило в конференц-зале во время рабочих заседаний, а также за его пределами, какие вопросы обсуждались, какие выводы делались, сложно рассказать вкратце. Уж очень тема животрепещущая – внедрение «умных» технологий как неизбежное условие выживания нефте-



газовых компаний в условиях санкций и конкурентной борьбы. Поэтому редакционный совет решил дать возможность высказаться непосредственным участникам форума и самим прокомментировать данное событие, а также озвучить самые важные моменты, связанные с интеллектуализацией месторождений в России.

**Р.М. Еникеев, ведущий инженер отдела главного технолога ООО «Башнефть добыча»<sup>1</sup>:**

– Думаю ли я, что настал тот момент, когда специалисты нефтегазовой отрасли России готовы всерьез обсуждать тему интеллектуализации месторождений? Однозначно да! Если вчера это было фантастикой, а для компаний – большим риском ввиду отсутствия адаптации технологий к скважинным условиям, то сегодня это уже реальность и крайне необходимый инструмент управления разработкой месторождения.

Что касается работы на данном форуме, то считаю, что любому специалисту прежде всего интересен практический опыт, включающий описание проблемы, метод ее решения, взвешенную оценку плюсов и минусов новой техники и технологий, проходящих ОПИ в компаниях, что и было описано в нашем докладе. С рядом компаний, представивших свои материалы на конференции, мы продолжаем деловое общение и разработку совместных проектов. Но хотелось бы особо отметить, что здесь не хватает представителей пусть не крупных, но нацеленных на инновации компаний, резидентов Сколково, имеющих в своем портфеле хотя бы даже небольшие ноу-хау. Нужны свежие идеи. Хотелось бы пообщаться с представителями компании «Салым Петролеум Девелопмент», но их, к сожалению, на форуме не оказалось. А в данный момент вызывают интерес работы профессора, д.т.н. Л.К. Алтуниной (ФГБУН «Институт химии нефти СО РАН»), профессора, д.т.н. Н.А. Еремина (ИПНГ РАН), академика РАЕН, д.т.н. Д.Ф. Балденко (ООО «НПО «Буровая техника»), ООО «РАМ», ООО «СК ТМК», ООО «ЧТПЗ-инжиниринг». Интересен опыт ООО «Газпром ВНИИГаз» в разработке алгоритмов для интеллектуальных систем, т.к. наша компания также работает в этом направлении, и практические наработки ЛУКОЙЛа и Татнефти в данной области, связанные с решением технических вопросов, возникающих при внедрении различных погружных датчиков для интеллектуализации скважин.

Что касается проблем, связанных с процессом интеллектуализации месторождений, то сюда следует отнести такие моменты, как отсутствие опыта у специалистов профильных подразделений по внедрению интеллектуальных систем, большие финансовые риски в связи с высокой стоимостью оборудования для интеллектуализации скважин и их невысокая техническая надежность. Выходом из сложившейся ситуации мог бы стать обмен опытом в виде углубленных форумов, обу-

чающих курсов, круглых столов по более узким темам в области интеллектуализации скважин и месторождений с привлечением представителей фундаментальной науки.

**И.А. Федоров, научный сотрудник лаборатории моделирования процессов разработки ООО «Газпром ВНИИГаз»<sup>2</sup>:**

– Да, я считаю, что нужный момент определенно настал, мало того, компании уже готовы тратить деньги на разработку интеллектуальных систем и создавать пилотные проекты по их внедрению.

И я очень рад, что тема определения концепции интеллектуальной системы управления разработкой месторождений, поднятая в моем докладе, привлекла внимание участников конференции. Это говорит о возросшем интересе к интеллектуализации промыслов в нефтегазовой отрасли. На мой взгляд, доклад вошел в пятерку наиболее интересных ввиду актуальности темы определения концепции интеллектуализации, так как в отрасли до сих пор не существует четких понятий и определений этого термина. По окончании конференции я продолжил общение с представителями нескольких организаций, а с некоторыми из них были проведены отдельные встречи на уровне руководства. Жаль, что среди докладчиков не было представителей из компаний Royal Dutch Shell, BP и Statoil. На мой взгляд, их опыт не только в сфере разработки идей и концепций, но и в области практического внедрения и использования интеллектуальных систем бесценен и необходим отечественным нефтегазовым специалистам.

**Н.А. Еремин, профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, МФТИ, КБТУ, заведующий центром ИПНГ РАН<sup>3</sup>:**

– Наш доклад вошел в пятерку наиболее интересных для специалистов, поскольку цифровизация и интеллектуализация нефтегазовой отрасли является основным направлением развития нефтегазовой отрасли. Применение МУН/МПН обычно сопровождается ростом себестоимости нефтеизвлечения. Цифровизация и интеллектуализация нефтедобычи приводит к снижению себестоимости товарной нефти и, следовательно, к приросту запасов легкой нефти. Революционные процессы в нефтегазовом производстве привели и к смене парадигмы освоения и разработки нефтегазовых месторождений. Старая парадигма, господствовавшая на протяжении прошлого столетия, базировалась на максимизации полноты извлечения ресурсов и минимизации издержек в процессе их добычи. Новая парадигма разработки месторождений нефти и газа как новая концепция ценно-

<sup>1</sup> По итогам опроса участников форума материал докладчика «Интеллектуализация работы скважин как элемент контроля за разработкой нефтяных месторождений» представляет несомненный интерес.

<sup>2</sup> По итогам опроса участников форума материал докладчика «Интеллектуальная система управления процессами разработки газоконденсатного месторождения» представляет несомненный интерес.

<sup>3</sup> По итогам опроса участников форума материал докладчика «Настоящее и будущее интеллектуального месторождения» представляет несомненный интерес.



стей, моделей постановки проблем и их технических решений направлена на динамичное развитие и рост капитализации (стоимости основных активов) компании (месторождения) в режиме реального времени – 24/7.

Цель нашего участия в данной конференции – поиск и налаживание деловых контактов с теми, кто имеет определенный задел и заинтересован в разработке инструментария цифрового и интеллектуального нефтегазового производства. Поэтому наши деловые отношения с участниками конференции после ее завершения продолжились. С некоторыми из наших партнеров мы ведем переговоры о подготовке организационной базы для долгосрочного сотрудничества, с другими обсуждаем вопросы о создании совместных полигонов для апробации цифровых и нефтегазовых технологий.

**Ю.А. Лобков, старший менеджер ПАО «ЛУКОЙЛ»<sup>4</sup>:**

– Наш доклад вызвал особый интерес, вероятно, потому, что информация, представленная на конференции, отражала не только потенциальные возможности и предварительные результаты применения современных технологий, но также сложность и многовариантность решений для конкретных месторождений. К примеру, между участниками круглого стола «Целесообразность создания интеллектуального месторождения в России» возникла очень интересная дискуссия по выработке критериев обоснованности насыщения современными и весьма недешевыми технологиями малодебитных скважин, зрелых и небольших месторождений. Ведь именно осознание применимости новаций к реальным условиям месторождений вводит их в ежедневную практику. На данном этапе мы продолжаем сотрудничество с рядом отечественных компаний – участников конференции, на которой были доложены наши совместные результаты. Более того, в выступлении обозначены вызовы, требующие решения, и мы рассчитываем, в том числе, на успехи наших партнеров.

**В.А. Санников, начальник отдела гидродинамических и трассерных исследований головного офиса ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»:**

– Что касается проблем, связанных с процессом интеллектуализации месторождений в России, то я бы особо отметил пока еще недостаточный уровень развития российских технологий и оборудования. Например, по одному из наших направлений деятельности (методы и современное программное обеспечение для анализа гидродинамических исследований) практически все новые прорывные разработки последних двадцати лет сделаны специалистами иностранных компаний и университетов. Это мы видим по результатам проработки нашей и иностранной литера-

туры. Что поможет найти выход из сложившейся ситуации? Жесткая конкуренция. Надо, чтобы возникал спрос на инновации. Необходима льготная система кредитования и налогообложения, адекватная оценка результатов! Есть и еще способ решения проблем – меньше покупать спортивных клубов, а больше вкладывать в НТР.

**А.Н. Янтудин, главный инженер проектов, ООО «РН-Уфанипнефть»<sup>5</sup>:**

– Наш доклад несколько отличался от остальных тем, что это доклад-вызов. Никто до нас не предлагал подобной технологии. В процессе ее проработки у нас возникло очень много вопросов технического плана. Думаю, не меньше вопросов появилось и у коллег. Но именно те задачи, которые на данный момент не решены и наиболее остро стоят перед научным сообществом, и вызывают наибольший интерес. Мы установили ряд контактов с участниками конференции. В настоящее время обсуждаем вопросы совместного сотрудничества в развитии предложенной нами технологии. На следующий год запланирован новый проект, в рамках которого, возможно, будем задействовать наших коллег в качестве партнеров.

Очень много докладов прозвучало на тему систематизации и обработки больших объемов информации, использования известных технологий в современных реалиях, но не было докладов о чем-то действительно новом, чего еще никто не пробовал. Не было докладов-вызовов! Хотелось бы больше сообщений о новых перспективных системах разработки месторождений, интеллектуальных скважинах, о новых технологиях исследований в ГС с МГРП, контроле их эксплуатации, ограничении водопритоков, оптимизации параметров работы.

Массовое внедрение интеллектуальных технологий неизбежно и уже не за горами. Эпоха «легких» запасов находится на финальной стадии, но потребность в добыче нефти неуклонно растет, необходимо придумывать и внедрять современные технологии для извлечения ТРИЗ. Наблюдается увеличение количества горизонтальных скважин, формирование систем разработки горизонтальными скважинами с МГРП, что, в свою очередь, ведет к необходимости совершенствования старых и изобретения новых подходов к исследованиям скважин, к управлению процессами разработки. Полностью полагаться на автоматику, конечно, нельзя – машина не может принимать сложные и важные решения, которые зачастую критически необходимы, нужен контроль как входных, так и выходных параметров, а для этого необходимы квалифицированные кадры. Безусловно, это приведет к некой оптимизации как профиля, так и численности

<sup>4</sup> По итогам опроса участников форума материал докладчика «Системный проект «Интеллектуальное месторождение ПАО «ЛУКОЙЛ» представляет несомненный интерес.

<sup>5</sup> По итогам опроса участников форума материал докладчика «Интеллектуальные оптоволоконные системы как метод контроля работы горизонтальных скважин» представляет несомненный интерес

**МНЕНИЯ УЧАСТНИКОВ О КОНФЕРЕНЦИИ****» Паскаль Добуан, директор по исследованиям и инновациям, компания «Тоталь Разведка Разработка Россия»:**

– Компания «Тоталь» участвует в проектах, связанных с интеллектуализацией месторождений. И мы думаем, что это привлекательное направление для науки, которое позволит улучшить технологию нефтегазодобычи, ее эффективность, например, повысить коэффициент извлечения нефти. Я приехал сюда, чтобы сравнить то, что делаем мы, с технологиями, созданными в России. Спасибо организаторам, они сделали все, чтобы участникам здесь было интересно общаться.

**» М.О. Перегудов, главный специалист департамента геологии и недропользования, ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз»:**

– Из многих проводимых в настоящее время мероприятий по нефтегазовой тематике мы выбрали данную конференцию, посвященную интеллектуальному месторождению, поскольку нас интересует объединенный опыт отечественных компаний и институтов по этим вопросам. Многие компании уже работают в направлении интеллектуализации процессов бурения скважин, эксплуатации месторождений, и довольно успешно. Однако на практике мы видим, что в основном пока внедряются лишь отдельные элементы. Хочется отметить хорошую организацию конференции, много очень интересных докладов и круглых столов.

**» Р.Г. Садыков, ведущий инженер НГДУ «Арланнефть», ООО «Башнефть-Добыча»:**

– Мы участвуем в этой конференции целой делегацией, потому что назрела необходимость в обмене опытом, в поиске дальнейших путей развития и повышения эффективности нефтедобычи. Интересно ознакомиться с современными интеллектуальными технологиями, используемыми как в скважине, так и на промысле в целом, узнать о результатах их практического применения. Мы стараемся максимально впитать всю информацию, которую здесь предоставляют различные компании, научные институты и центры. Мнение о конференции у нас только положительное – начиная от организационных вопросов и заканчивая содержанием рабочей программы, поэтому мы обязательно постараемся приехать сюда в следующем году.

сотрудников, но давайте вспомним переход от ручного труда к появившимся в XV-XVII вв. мануфактурам, когда человечество столкнулось точно с такой же ситуацией. Разве технический прогресс – это плохо?

Основным препятствием к развитию данных технологий в России является психологический барьер, существующий исключительно в наших головах, менталитет, если хотите. Зачем изобретать что-то новое и более сложное, если пока справляемся и старыми, «дедовскими» методами? Но ведь нужно мыслить масштабно, стратегически, жить не только сегодняшним днем, а знать, что ждет нас в будущем, и быть готовым к этому. Проблема внедрения интеллектуальных месторождений решится, когда мы придем преимущественно к разработке ТРИЗ, отличие будет только в том, что те, кто планирует это сегодня, войдут в будущее подготовленными и вооруженными, а остальные останутся за бортом. Проблему высокой стоимости интеллектуальных технологий можно решить путем импортозамещения, у нас есть целый ряд компаний, которые готовы предоставлять услуги, аналогичные зарубежным, а нефтяным компаниям необходимо уходить от консервативности и пробовать внедрять данные технологии в случае положительных результатов. Развитие интеллектуальных систем однозначно приведет к увеличению нефтеотдачи и повышению эффективности контроля и управления разработкой. Наша компания активно пробует новые перспективные технологии и по результатам успешных работ разворачивает их масштабную реализацию по всему периметру наших месторождений.

Специалистам было бы интересно получить информацию об опыте внедрения интеллектуального месторождения зарубежными компаниями из первых уст. Ограничения в обмене таким опытом, конечно, являются отрицательным фактором для развития отрасли в целом, приводят к тому, что кто-то находится на чуть более высокой ступени в том или ином направлении. И поэтому когда различные мировые сообщества и объединения активно способствуют развитию общемировой площадки по обмену опытом – это правильно, здесь нет политики, здесь нет санкций, есть только профессионалы и обмен знаниями. Что касается сдерживания процесса обмена информацией между нефтегазовыми компаниями и специалистами отрасли, то трудно дать однозначные комментарии. Конечно, это негативно сказывается на развитии отрасли в целом, но ведь кроме внешней конкуренции есть и внутренняя, есть экономические и социальные факторы, необходимо это понимать. Тем не менее даже такие «закрытые» компании обмениваются друг с другом опытом с целью достижения общих целей.

**■ О.С. Динуров, ведущий инженер-технолог главного управления добычи нефти и газа ООО «РН-Юганскнефтегаз»:**

– Для себя я определил тему интеллектуализации месторождений как актуальную шесть лет назад, и с каждым годом интерес к ней все более возрастает. Да, скорее

всего, в ближайшие годы можно будет говорить о реальном интересе со стороны крупных компаний.

Разработка нефтегазовых месторождений – это одна из отраслей промышленности. И в будущем все отрасли промышленности будут неизбежно автоматизироваться, так как это позволит существенно снизить издержки производства и повысить рентабельность и качество конечной продукции. Это что-то вроде второй волны промышленной революции. И в этом плане внедрение технологий автоматизации и интеллектуализации месторождений – неизбежность, так как в ином случае компании не выдержат возросшей конкуренции. Есть мнения, что с развитием интеллектуальных технологий удастся увеличить общемировую нефтеотдачу на 30-50 %, а то и на 60-70 %, но это, на мой взгляд, слишком оптимистичные цифры. Вопрос не в увеличении добычи – технологии интеллектуализации помогут тут не в столь большой степени. Вопрос в повышении рентабельности и качества конечной продукции.

Что же касается повсеместного внедрения интеллектуальных месторождений, то пока даже нет четкой концепции того, что называть интеллектуальным

месторождением. Да и сама тема интеллектуальных месторождений достаточно молода. Потому и нет пока тиражирования систем, так как внедрять и тиражировать еще, собственно говоря, нечего. Но это отдельная тема для разговора. Правда, к примеру, в Саудовской Аравии все вновь обустриваемые месторождения или участки разработки изначально проектируются как Smart Field. У нас есть своя специфика – это наш менталитет. Мы до последнего будем работать киркой и лопатой, по принципу «бери больше, кидай дальше», а потом, когда на Западе эти технологии успешно внедрятся, покажут свою эффективность, мы будем их закупать и устанавливать у себя. Потому что с нуля самим развивать такое неинтересно! Правильно ли то, что в российских компаниях предпочитают сначала оценить зарубежный опыт и только после этого принимают решение, пробовать ли у себя новую технологию? Нет, это неправильно. Так мы всегда будем выступать в роли догоняющих и закупать отработавший свое хлам за рубежом. А потом, когда введут очередные санкции, будем рвать на себе волосы в осознании того, что 90 % технологий у нас куплены и попали под санкции.



**Увы, лидирующий уровень в разработке технологий интеллектуального месторождения пока остается для российских компаний недостижимым, впрочем, и в мировом масштабе к нему приблизились лишь единицы среди нефтяных гигантов. Здесь уместно привести высказывание одного из участников форума, главного инженера проектов ООО «РН-УфаниПИНЕФТЬ» А.Н. Янтудина: «Был момент, когда нефтяная промышленность в России развивалась очень интенсивно и прогрессивно, велись серьезные научные изыскания, разрабатывались передовые технологии, мы были на высоте, в центре внимания всего мирового нефтегазового сообщества, но затем вследствие как экономических и социальных факторов, так и структуры и размеров наших запасов этот рост существенно замедлился, в то время как иностранные компании продолжали развивать данные технологии для разработки своих месторождений. Сейчас мы находимся в начале переломного момента. Безусловно, оценивать и изучать опыт наших зарубежных коллег необходимо, но пора и нам активно вливаться в эту гонку технологий, особенно сейчас, в нынешней геополитической обстановке, когда импортозамещение так актуально».**

Несомненно, эволюция интеллектуальных технологий будет продолжаться. Уже сегодня можно встретить упоминания о так называемых «умных месторождениях» второго и третьего поколения. Возможно, что через несколько лет пластовые бионанороботы в корне изменят представления о добыче углеводородов. Если прогнозы оправдаются, то скоро все мы узнаем, что умеют эти чудо-механизмы (а может быть, существа?). Что же касается прогнозов по поводу того, что ждет нас впереди и как долго мы будем выступать в роли ожидающих и догоняющих, то стоит вспомнить, что не всегда мы были отстающими, а значит, и потенциал, и шансы на успех у нас есть. И прошедший форум стал тому подтверждением.

Очередной ежегодный международный форум «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной трубы», проводимый в рамках проекта «Черноморские нефтегазовые конференции», состоится с 17 по 22 октября 2016 года. И поскольку процесс интеллектуализации месторождений уже не остановить – скважина и месторождение неизбежно «умнеют» год от года, необходимо быть в курсе самых последних идей и разработок. Место встречи традиционное – Краснодарский край, Черноморское побережье, город Сочи.

*Более детально познакомиться с докладами, представленными в рамках Третьей научно-практической конференции «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от скважины до магистральной трубы», вы сможете на страницах данного выпуска «Нефть. Газ. Новации».*



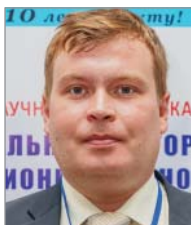
## Корпоративная ГИС «своими руками»: от простого к сложному



**Е.С. Головина**

*Рассматривается создание и внедрение геоинформационной системы собственными силами в ООО «СамараНИПИнефть». Приводятся причины необходимости использования в СамараНИПИнефть ГИС-технологий. Показывается сложность внедрения чистой ГИС в силу специфики разработки предпроектной и проектно-сметной документации в САПР. Расписаны все стадии жизненного цикла системы. Рассмотрены вопросы интеграции ГИС с программной инфраструктурой общества и организации единой точки доступа к источникам информации.*

**Ключевые слова:** ГИС, САПР, внедрение геоинформационной системы.



**А.В. Комогоров**

**К.К. Сыкулева  
А.А. Мокрев**  
/ООО «СамараНИПИнефть»/

Опыт применения ГИС показал, что использование общих массивов данных вместо передаваемых документов значительно ускоряет взаимодействие между подразделениями и специалистами общества, сокращает время на принятие решения, а в долгосрочной перспективе расширит степень возможности автоматизации бизнес-процессов.

### Предпосылки

ООО «СамараНИПИнефть» (далее – общество) является одним из крупнейших научно-исследовательских и проектных институтов нефтедобычи Самарской области. Основным видом деятельности института является комплексное проектирование и научное сопровождение процессов нефтегазодобычи.

Общество является генеральным проектировщиком объектов

нефтегазодобычи ОАО «НК «Роснефть» в Самарской и Оренбургской областях, что диктует необходимость накопления и постоянного использования всей имеющейся информации об уже построенных и эксплуатируемых или о планируемых к строительству объектах и проведенных исследованиях на курируемой территории.

Вопрос о необходимости создания единого геоинформационного пространства становился все более насущным с накоплением значительного количества информации, которая по большей части хранилась в отдельных файлах или постоянно запрашивалась в смежных подразделениях. Все изыскатели и проектировщики выполняют расчетно-графические части работ с помощью CAD-модулей САПР. Сложность структуры CAD-чертежей не позволяет хранить чертежи в ба-

зах данных, поэтому они хранятся в виде отдельных файлов. А отсутствие возможностей атрибутивного описания в САД не позволяет анализировать атрибуты объектов. Кроме того, некоторые данные, например полученные по результатам археологических исследований, приходится передавать «из рук в руки» в связи с отсутствием централизованного хранения. Все это, а также многое другое послужило началом развития направления геоинформационных систем (ГИС) в обществе.

Комплексное внедрение геоинформационных технологий – создание корпоративных ГИС – является наиболее сложным из направлений внедрения ГИС-систем. Сложность эта обусловлена вовлеченностью в процесс внедрения многих подразделений и специалистов, большими объемами разнородной и часто несогласованной пространственной и описательной информации, необходимостью создания или адаптации общей информационной инфраструктуры, на базе которой будет действовать корпоративная ГИС [1].

По ряду причин, связанных с ограниченностью материально-технических и кадровых ресурсов, требовалось облегчить эту задачу. Поэтому было решено начать развитие ГИС с создания централизованной базы геоданных и разработки геопортала с веб-интерфейсом. В дальнейшем предполагается ее масштабирование в корпоративную геоинформационную систему с единым хранилищем данных и полнофункциональными настольными ГИС-приложениями.

При начале внедрения корпоративной ГИС уже имелась масса примеров использования геоинформационных технологий отдельными подразделениями. Выделяется несколько направлений, на которых ГИС могут быстро показать свою необходимость и эффективность. Прежде всего это отдел подготовки проектирования и землеотводных документов, а также отдел инже-

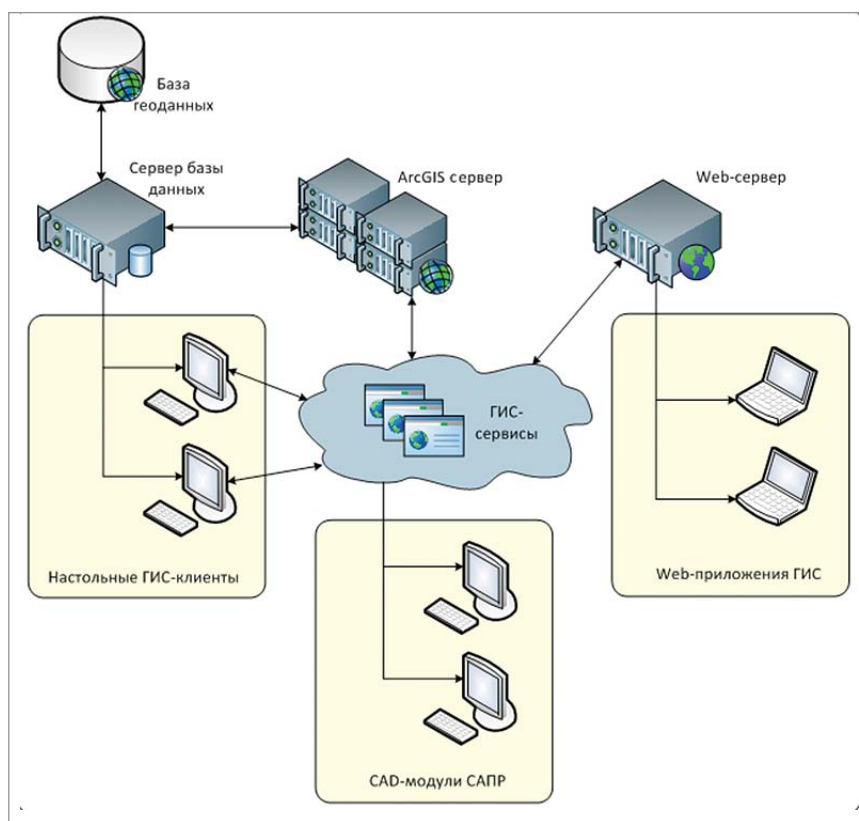


Рис. 1. Архитектура проектируемой ГИС

нерных изысканий департамента проектно-изыскательных работ (ПИР). Поэтому деятельность по созданию ГИС было решено начать в рамках данного направления, являющегося в обществе одним из приоритетных, – ПИР по комплексной разработке предпроектной и проектно-сметной документации (ПСД), включая проектные, инженерно-изыскательские, научно-исследовательские работы и экологические исследования.

### ГИС и САПР

Внедрение ГИС не должно было заместить САПР. Все материалы инженерно-геодезических, экологических и прочих изысканий, как и прежде, выполняются в САПР для получения качественных чертежей. В настоящее время в обществе порядка 250 специалистов выполняют графическую часть ПСД в САД-модулях САПР. Но хранение этих материалов в отдельных файлах не дает возможность видеть всю картину на объекте изыска-

ния, особенно когда накапливается много материала в одной и той же местности. Фактически получение возможности быстрого поиска, просмотра, пространственного анализа и выбора оптимального расположения объектов по всей имеющейся (накопленной) пространственной информации, в частности по ранее выполненным проектам, – и есть основная цель создания ГИС уровня предприятия. Кроме того, возможность иметь доступ к пространственным данным из среды САПР – одно из необходимых условий, учитываемых при проектировании ГИС.

Архитектура проектируемой ГИС представлена на рис. 1.

### Жизненный цикл ГИС

ГИС, как и любая информационная система, должна пройти по спирали все стадии жизненного цикла (ЖЦ) – от предпроектного обследования до ввода в промышленную эксплуатацию (рис. 2). Все работы по предпроектному обследованию,



Рис. 2. Спиральная модель жизненного цикла

Поиск	Идентификация	Измерения
Охраняемые зоны и памятники археологии		
Пред. 1 из 4 Слой		
Слой: Объекты культурного наследия		
ОБЪЕСТID	331	
Объект	Куранный мотельник	
название	ЮМ Семеновка I К2	
Площадь_кв	0	
Район	Нефтегорский район	
Профиль		
Месторождение	Кулешовское месторождение	
Населенный_пункт	в 3,7 км к ССВ от северной окраины с. Семеновка	
Местоположение	точное	
Примечание	д=24-26 в\м 4	
Источник	письмо СНГ от 17.02.15 № 26-04-404	
Источник_	Министерство культуры Самарской области	
Район_геогр	Нефтегорский район	

Рис. 3. Геоинформационный портал ООО «СамараНИПнефть» (собственная разработка)

проектированию, созданию и наполнению системы выполнялись собственными силами сотрудников ООО «СамараНИПнефть».

На начальной стадии было проведено предпроектное обследование и анализ опыта, имеющегося в ОАО «НК «Роснефть» (далее – компания), в ходе которого были созданы диаграммы потоков данных,

моделирующие иерархии решаемых задач и информационные потоки структурных подразделений. Цель – определение организационной структуры, функций, существующих информационных взаимосвязей между подразделениями. В результате определились бизнес-процессы структурных подразделений, требования к функционалу и основные

сценарии использования ГИС, а также входящие и исходящие потоки информации.

На основе анализа полученной информации была определена структура базы геоданных и источники ее наполнения. Данные, получаемые из различных источников, обрабатываются администратором базы геоданных, приводятся в надлежащий вид в соответствии с принципами классификации компании и импортируются в базу геоданных.

На основе анализа опыта коллег из ОАО «ТомскНИПнефть» [3], ОАО «Самаранефтегаз» [5], а также с учетом решения ОАО «НК «Роснефть» о выборе платформы ESRI ArcGIS для реализации корпоративной геоинформационной системы (КГИС) [2] для реализации проекта была выбрана геоинформационная платформа ESRI ArcGIS. На момент решения о необходимости внедрения ГИС в обществе уже имелся действующий ГИС-сервер ArcGIS, была развернута база геоданных на MS SQL Server. Продукты использовались для довольно узких задач относительно уровня предприятия, но они послужили достаточным набором для создания централизованной базы геоданных и геоинформационного веб-портала. Опыт показывал, что мощные средства пространственного анализа и моделирования в ArcGIS позволяют решать разнообразные технологические задачи, отражающие специфику любой отрасли. Продукты компании ESRI часто принимаются в качестве корпоративного стандарта во многих крупных нефтегазовых компаниях [4]. В процессе развертывания проектируемой системы немаловажную роль сыграло наличие необходимых лицензий программных продуктов.

На стадии проектирования выполнялось:

- составление заданий на разработку приложений и сервисов;
- проектирование моделей данных;

- создание классификаторов объектов в соответствии с принципами классификации пространственных данных компании.

На следующей стадии первого витка ЖЦ – разработке – были реализованы следующие задачи:

- компоновка тематических карт, отвечающих требованиям пользователей;
- загрузка имеющихся данных в базу;
- публикация сервисов на ГИС-сервере;
- создание веб-приложений.

В результате первого витка ЖЦ ГИС появился геoinформационный портал с набором тематических карт Самарской и Оренбургской областей (рис. 3), а также набор требуемых ГИС-сервисов для использования в ПО AutoCAD.

В первоначальном виде геопортал обладал минимальным набором функций. Это визуализация карт определенной тематики, поиск и идентификация объектов на карте, управление слоями, измерение расстояний, площадей и определение местоположения.

Знакомство пользователей с возможностями геопортала позволило более точно сформулировать требования к функционалу и системе, составить задания на разработку сервисов, а также проверить и оценить качество загруженных данных.

Кроме этого, пользователи CAD-модулей САПР получили возможность загружать в чертёж ГИС-сервисы с помощью программного продукта ESRI ArcGIS for AutoCAD (рис. 4). ГИС-сервисы под управлением ArcGIS Server дают возможность не только отображать пространственные данные, но и редактировать геометрию и атрибуты объектов.

### Перспективы

Следующим итерациям ЖЦ корпоративной ГИС еще предстоит реализоваться, но преимущества от использования уже имеющихся разработок заметны и ощутимы на практике.

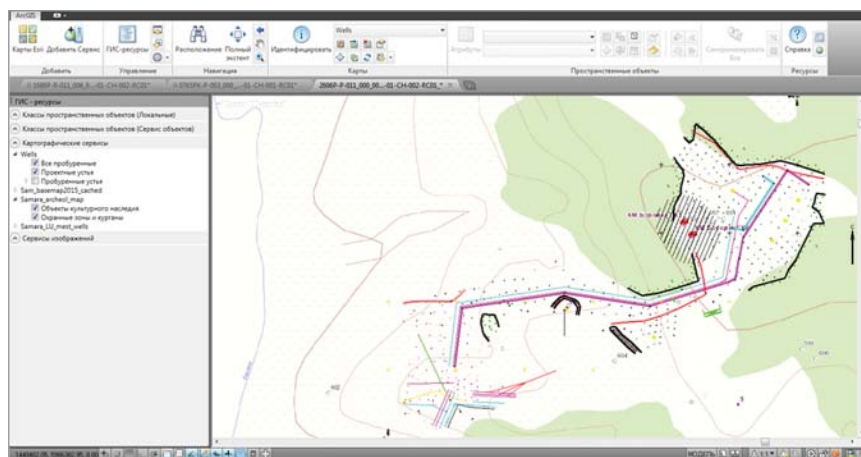


Рис. 4. ГИС-сервисы в AutoCAD. В чертёж подгружены обзорная карта, объекты культурного наследия, пробуренные и проектные устья скважин

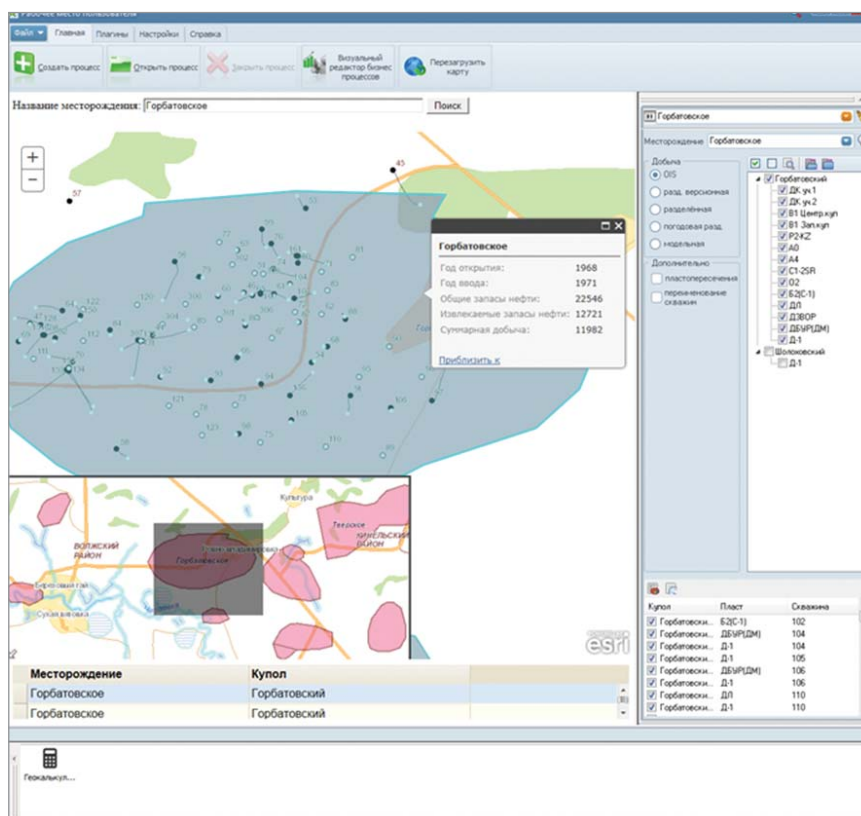


Рис. 5. Программный комплекс. Рабочее место пользователя (собственная разработка ООО «СамараНИПИнефть»)

Создание и применение корпоративных ГИС-технологий является одним из новых направлений деятельности общества, и его развитие продвигается стремительными темпами. Происходит интеграция ГИС с другими корпоративными информационными системами. Использование ГИС не ограничивается работой веб-портала и доступом к данным из CAD-модулей САПР.

Параллельно ГИС-технологии успешно используются в интегрированном программном комплексе UserWorkSpace (UWS), также разрабатываемом в ООО «СамараНИПИнефть» (рис. 5).

Программный комплекс UWS объединяет в себе уже имеющееся программное обеспечение, разработанное в обществе, и базовый функционал для вновь разраба-



тываемых программ. На момент принятия решения о разработке программного комплекса UWS в обществе было создано значительное количество программ, которые имеют уникальный функционал и применяются в различных подразделениях. Но программы были реализованы независимо друг от друга и имели различный интерфейс, что приводило к нерациональному их использованию и создавало значительные проблемы при вхождении новых пользователей. Также имелись сложности для сотрудников, которые постоянно обращаются к справочной информации, расположенной в различных базах данных и не имеющей единого интерфейса доступа.

Устранение этих недостатков было возложено на вновь разрабатываемый программный комплекс. Хотя функционал программ имеет различное назначение, все процессы, которые они автоматизируют, можно однозначно привязать к объектам разработки, таким как наземное сооружение, скважина или месторождение, лицензионный участок. Аналогично можно привязывать и справочную информацию, расположенную в базах данных. На основании привязки к объектам разработки, на наш взгляд, оптимальной единой точкой доступа к программам и справочной информации является интерактивная карта. Единая точка доступа позволяет:

- повысить эффективность и оперативность доступа к информации;
- расширить круг специалистов, имеющих доступ к бизнес-процессам общества;

- уменьшить риски неправильной интерпретации информации;
- производить объективный контроль реализации процессов.

Для отображения интерактивной карты в программном комплексе UWS применяется ГИС ESRI ArcGIS. Пользователь на карте выбирает интересующий его объект и через него обращается к необходимому функционалу или получает необходимую справочную информацию. Карта реализована при помощи ArcGIS JavaScript API в виде web-приложения.

Архитектура программного комплекса UWS представляет собой ряд независимых модулей, что позволяет интегрировать в нее программы, разработанные на различных языках программирования, как настольные, так и web-ориентированные приложения.

В настоящий момент часть программных комплексов общества уже переведена в новую архитектуру и позволяет получать пользователям необходимый функционал через единую карту Самарского региона.

### Выводы

Опираясь на опыт по созданию корпоративной ГИС, можно отметить, что выбрана правильная стратегия развития ГИС уровня предприятия. Путем привлечения небольших материально-технических ресурсов удалось положить начало данному процессу, четко определив желаемый результат и дальнейшую политику для его достижения.

На сегодняшний день КГИС активно используется в отделе подготовки проектирования и земле-

отводных документов. К примеру, постоянно актуализируемые пространственные данные по результатам археологических исследований и данные о скотомогильниках, полученные по запросу из Департамента ветеринарии, позволяют существенно сократить время на принятие решения. В интерактивном режиме по запросам пользователей готовятся требуемые в текущий момент ГИС-сервисы для анализа. Это могут быть как актуальные данные о проектируемых забоях скважин из системы БД скважин, так и какие-то определенные слои базы данных (например, границы населенных пунктов) в векторном виде с возможностью импорта в чертёж AutoCAD. Инженеры группы экологических изысканий, подключаясь к ГИС-сервисам из AutoCAD, своими силами пополняют данные по результатам исследований в точках отбора проб для дальнейшего использования. Но наиболее важной частью ИПД для выполнения проектов являются данные наземного обустройства по уже реализованным проектам.

Опыт создания интегрированного программного комплекса с применением ГИС показывает перспективность дальнейшего развития этого направления. В будущем планируется перевести все программы, разработанные в обществе, в новую архитектуру и предоставлять к ним доступ через интерактивную карту. Это значительно повысит «дружелюбность» программного обеспечения и позволит более рационально реализовывать бизнес-процессы в обществе.

### Литература

1. Андрианов В. ГИС в нефтяных компаниях России // ArcReview. – 2002. – Вып. 4(23). [http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=2328&SECTION\\_ID=59](http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=2328&SECTION_ID=59)
2. Багрин Р.В., Назаров А.Н., Мамедов Э.Э. Нефтяная компания «Роснефть» выбрала платформу ArcGIS для развития корпоративной ГИС // ArcReview. – 2009. – Вып. 2 (49).
3. Кузнецов В.З., Напряшкин А.А., Медведчиков Д.О. Использование геоинформационных технологий для автоматизации проектно-изыскательских, картографических, кадастро-

вых и землеустроительных работ // Нефтяное хозяйство. – 2014. – Вып. 9. – С. 32-36.

4. Использование ГИС для автоматизации деятельности предприятий и организаций / Г.П. Радионов, А.И. Рудов, Т.А. Купецкая и др. // ArcReview. – 2007. – Вып. 1(40). [http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1454&SECTION\\_ID=41](http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1454&SECTION_ID=41)
5. Ржанникова Е.А. Проектирование мобильной ГИС в условиях ОАО «Самаранефтегаз» // Геоинформатика. – 2011. – № 3. – С. 17-22.