



Международный журнал информационных технологий и  
энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.932

## АНАЛИЗ ВЫГОД И АНАЛИЗ РИСКОВ ОТ ВНЕДРЕНИЯ AR/VR ТЕХНОЛОГИЙ НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ

**Гасымов Э.Т.**

*Дальневосточный Федеральный Университет, Владивосток, Россия ( 690922, Приморский край, город Владивосток, остров Русский, п Аякс, д. 10); e-mail: gasimov@bk.ru*

**В статье анализируются характеристики технологий дополненной реальности и виртуальной реальности. Так же в статье рассматривается применение технологий, вследствие которых обуславливается наличием некоторых рисков и проблем: поломка оборудования, не соответствия высоким требованиям ИТ – безопасности, отсутствием выгоды физических рисков и информационной безопасности.**

Ключевые слова: дополненная реальность, виртуальная реальность, технология.

## BENEFIT ANALYSIS AND RISK ANALYSIS FROM THE INTRODUCTION OF AR/VR TECHNOLOGIES IN THE OIL AND GAS BUSINESS

**Gasimov E. T.**

*Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia (690922, Primorsky Krai, Vladivostok Russian Island, Ajax, 10), e-mail: gasimov@bk.ru*

**The article analyzes the characteristics of augmented reality and virtual reality technologies. The article also discusses the use of technologies, due to which there are some risks and problems: equipment failure, non-compliance with high IT security requirements, lack of benefits of physical risks and information security.**

Keywords: augmented reality, virtual reality, technology,

### Технологии дополненной реальности (AR)

Аналитики PwC оценили перспективную эффективность нововведений в нефтегазовой сфере. Специалисты отметили, что размах этой деятельности примет поистине масштабные объемы и в стоимостном выражении достигнет 7 млрд. руб. к 2025 году.

К.Н. Миловидов, А.Г. Гулулян разработали методику, позволяющую провести оценку эффективности внедрения нововведений в сфере нефти и газа. Отличную отдачу дает инновация под названием «интеллектуальные месторождения». Эксперты считают, что перспективы ее внедрения внушительные. В стоимостном выражении нововведение уже принесло 340 млн. долл. прибыли.

В ПАО «Газром» реализован проект «Автоматизированное управление процессами добычи», цель которого состояла в достижении экономии на операционных расходах. Нововведение уже позволило сократить этот вид расходов на 151 млн. руб. В результате

получено дохода на 3,6 млрд. руб. больше, чем до реализации проекта. Благодаря проведенной оптимизации удалось нарастить объем добычи на 4,1 %.

Известны результаты реализации нововведений в сфере скважинного строительства в ГК «Цифра». Специалисты увеличили эффективность строительства путем применения технологии интеллектуального бурения. Процесс бурения документируется в реальном времени по мере осуществления проходки. Все данные на поверхности обрабатываются в специальных центрах (рис. 1). Полученная информация служит основой для разработки таких моделей:

- геонавигации;
- геомеханики;
- петрофизики.

Таким образом, в математическом виде представлены:

1. Направление бурения.
2. Скорость бурения
3. Модель пласта.



Рисунок 1 – Передача информации в системе интеллектуального бурения

Компания ПАО «Газпром нефть» на практике использовала эту новую технологию, которая опробована на 3 тыс. объектах бурения разных направлений. Удалось достичь существенной экономии на оборудовании. Эффект в стоимостном выражении от примененных нововведений составил 50 млн. руб. Получен также иной эффект, состоящий в достижении приемлемого срока бурения, который удалось сократить в два раза. Тем самым обеспечена высокая производительность скважин, увеличение которой достигло 30 %. Цифровая технология дала возможность добиться следующего:

- а) рост продуктивности скважины (до 30%) (Роснефть: Самотлорское месторождение, 220 скважин, средний факт/план 120%);
- б) повышение точности бурения (до 1,5х) (Газпромнефть: с 2012 пробурено, примерно, 3000 скважины, увеличение проходки с 65% до 90%);

в) экономия на буровом оборудовании (до \$1m) (СЭИК: шельф, оптимизация оборудования LWD сэкономило \$1M без потери качества проводки);

г) минимизация рисков бурения (отсутствие бурения в нестабильных глинах, определение точного положения ствола).

AR – технология уже много лет используется. Основное ее предназначение состоит в том, что она позволяет разработать детальные инструкции. Благодаря этим стандартам обслуживание оборудования становится более качественным. Некоторые операции выполняются на удалении. Данные решения обладают спецификой, проявляющейся в следующем: производство осуществляется по определенному строгому алгоритму, не подлежащему нарушению.

Выгоды внедрения AR – технологий напрямую связаны с его сутью. Основные технологические процессы нефтегазового комплекса, в которых применяется такая технология:

1. Цифровые инструкции и обучение;
2. Удаленный помощник;
3. Предотвращение ошибок и отказов путем наложения цифровой модели на физический объект;
4. Навигация по промышленным объектам;
5. Выставка негабаритной продукции на продажу [1].

Видно, что AR в основном способствует работе с кадровым составом, но не находит детального применения в проектировании и строительстве. AR – решения требуют организации систем, которые работают безотказно. Необходимо обеспечивать их интеграцию со следующими системами:

- АСУТП;
- PLM;
- BIM;
- MES.

Таким образом, есть возможность управлять моделью производственного, технологического процессов, жизненным циклом.

Внедрение технологии требует:

1. Обеспечение беспроводной связью территорий крупных промышленных предприятий, в том числе в случаях, когда привлечение стороннего оператора связи невозможно или нежелательно;
2. Устройства в формате универсального модуля умной каски, специальных AR – очков – в зависимости от условий труда сотрудников и поставленных задач;
3. Возможность организации экосистемы умных устройств – с автоматическим считыванием датчиков при обходе объекта, передачей данных с других носимых устройств или контролем наличия при сотруднике обязательных средств индивидуальной защиты [2].

Риски, связанные с внедрением и последующим применением технологии дополненной реальности:

1. Применение требует бесперебойного покрытия Wi – Fi на предприятиях;

2. Хрупкость оборудования и сложность его совмещения с методами защиты;

3. Сложность в обучении сотрудников новым технологиям [2].

В течение полугода происходит процесс внедрения технологии, что связано с повышенным риском вследствие высокой стоимости проекта. Благодаря ее реализации предприятие получает следующие выгоды:

- повышение эффективности управления трудовыми ресурсами;
- получение оценки работы оборудования.

Однако внедрить ее можно не повсеместно вследствие ее значительной стоимости. Дополненная реальность - это эффективное средство повышения производительности, но это конкурентное преимущество могут себе позволить только те предприятия, которые занимают лидерские позиции в отрасли.

### Технологии виртуальной реальности (VR)

VR – тренажеры позволяют проводить тренинги с работниками, которым предлагают погрузиться в виртуальную реальность с помощью виртуальной экипировки. Таким образом, имеется возможность на основе виртуальной модели получить представление о функционировании оборудования. Персонал практикуется в его использовании. По строительным объектам можно передвигаться в виртуальном пространстве, при этом сводя к нулю расходы на командировки ответственных лиц. Цифровые активы применяют для обучения. Сотрудники тренируются на объемных чертежах и в трехмерной реальности в цифровом пространстве. База цифровых активов имеется и на действующих предприятиях. Многие объекты представлены в цифровом виде. Объекты создаются в специализированных программах: AutoCAD, Revit и др. [3]. Для того, чтобы приступить к работе, нужно иметь всю необходимую экипировку: очки и шлем. Деятельность осуществляют на ПК или на других устройствах. Используют такие VR устройства: HTC Vive, HTC Vive Pro, Oculus Rift, Oculus Quest, Santa Cruz, Windows Mixed Reality, CAVE [3].

Таблица 1 – Характеристики некоторых VR устройств

Oculus Quest	HTC Vive Pro
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ дисплей OLED с разрешением 1834 x 1920 на каждый глаз;</li> <li>➤ вес 503 г;</li> <li>➤ частота обновления 60 – 90 Гц [4, 5]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ дисплей AMOLED с разрешением 1440 x 1600 на каждый глаз;</li> <li>➤ вес 470 г;</li> <li>➤ частота обновления 90 Гц.</li> <li>➤ Доп функции: система отслеживания SteamVR Tracking, акселерометр, гироскоп.</li> </ul>

Применение технологий развивается сдержанно вследствие наличия некоторых рисков и проблем. Отметим наиболее важные из них:

1. *Поломка оборудования.* Спровоцировать поломки оборудования могут работники, которых не проинструктировали о его правильной эксплуатации. Для того, чтобы противодействовать этому, сотрудникам проводят инструктаж, в ходе которого их знакомят с особенностями работы оборудования. Обучение сотрудников заканчивается

тестированием. AR оборудования могут эксплуатировать только подготовленные сотрудники. Для работы с оборудованием используются подсказки и инструкции, в таком случае технология приносит все преимущества [6].

2. *Не соответствия высоким требованиям ИТ – безопасности.* На предприятии должна быть обеспечена надежная защита информации. Только в таком случае можно начать внедрение AR технологии, оперировать которой могут исполнители высокой квалификации. Безопасность ставится во главу угла при внедрении подобных технологий. Необходимо уделять серьезное внимание подбору кадров, способных разбираться с инструкциями и регламентами и решать задачи качественно и своевременно.

3. *Некачественное внедрение.* Внедрение технологий должно осуществляться на высшем уровне. Для этого нужно обеспечить полное Интернет покрытие на предприятиях, где технологии вводят в действие. Беспроводная связь ускорит этот процесс даже на тех территориях, которые не обеспечены связью других операторов [7].

4. *Отсутствие выгоды.* Основными рисками предприятия являются:

- неполучение запланированной прибыли от внедрения технологии;
- допущение ошибок персоналом при эксплуатации оборудования;
- медленная адаптация сотрудников и сопротивление их изменениям;
- остановка оборудования [8].

5. *Физические риски.* Фиксация движений производится неточно в реальности, что приводит к противоречиям в восприятии. Восприятие пользователя искажается вследствие неосторожных движений. Устройства виртуальной реальности при их использовании могут спровоцировать расстройство здоровья, проявляющееся в наличии головокружения, тошноты и потери сознания [9].

6. *Информационная безопасность.* Создание инженерных моделей предусматривает использование технологий виртуальной реальности с обязательным проведением экспериментов. После успешного проведения тестирования опытные образцы запускают в производство. Предприятия располагают интеллектуальной собственностью в виде данных моделей. При этом необходимо обеспечить высокий уровень информационной безопасности с тем, чтобы технологии остались в их распоряжении и тайные сведения об их преимуществах остались у владельца. По сети данные могут утекать к третьим лицам, которые воспользуются ими в ущерб их собственника. Поэтому нужно сделать этот канал безопасным, чтобы сохранить технологии втайне от других [9-11]. Проблема обеспечения информационной безопасности стоит достаточно остро, поэтому целесообразно предпринимать попытки защитить данные. Все средства защиты данных нужно включить в техническое задание.

### **Заключение**

В статье рассмотрены наиболее популярные технологии, целью которых является повышение эффективности нефтегазового дела. Наиболее востребованными в настоящее время являются технологии дополненной и виртуальной реальности, обладающие значительными преимуществами. Технологии дополненной реальности позволяют нарастить производительность скважин, повысить точность бурения, добиться экономии на буровом оборудовании. Между тем, их внедрение связано с рисками, основными из которых являются:

проблема настройки оборудования, обучение сотрудников и обеспечение бесперебойного сетевого доступа. Технологии виртуальной реальности дают возможность построить виртуальную модель функционирования оборудования, однако, их внедрение также связано с рисками, проявляющимися в поломке устройств, некачественном внедрении технологии, несоблюдении требований информационной безопасности.

### Список литературы

1. Алексеев А. Ю. Аппаратное обеспечение интеллектуальных систем управления роботами с использованием технологии AR // *Intelligent Technologies for Information Processing and Management (ITIPM'2014)*. – 2014. – С. 200-203.
2. Биряльцев Е. В. и др. Программно/техническая платформа высокопроизводительных вычислений для нефтегазовой промышленности // *Программные системы: теория и приложения*. – 2016. – Т. 7. – №. 1 (28).
3. Иванова А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. – 2018. – №. 3.
4. Колупаев С. А. Дополненная реальность – как новый шаг в развитии нефтегазового комплекса // *Новые информационные технологии в нефтегазовой отрасли и образовании*. – 2015. – С. 41-45.
5. Колупаев С. А., Музипов Х. Н. Технология дополненной реальности // *Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности*. – 2015. – №. 7. – С. 9-11.
6. Новая пятилетка ВИМ–инфраструктура и умные города/ В.П. Куприяновский, С.А. Синягов, Д.Е. Намиот, П.М. Бубнов, Ю.В. Куприяновская и др. // *International Journal of Open Information Technologies*. –2016. №8. – С. 20-34.
7. Пронина Е.Е. Возможности и перспективы применения технологий дополненной реальности // *StudNet*. – 2020. – Т. 3. – №. 11
8. Разяпов Р. В., Константиновский Г. А. Применение AR-инструментов при оценке технологии строительства кустовых площадок и автодорог на нефтепромыслах // *Актуальные проблемы науки и техники*. – 2020. – С. 80-84.
9. Серая А.С., Сергиенко А.Ю. Технологии дополненной и виртуальной реальности: сферы применения. – Ростов – на – Дону: ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» Южно – Российский институт управления (филиал), 2019 г. – 108–110 с., стр. 110.
10. Струк П. В. Современные области применения технологий AR и VR // *Форум молодых ученых*. – 2019. – №. 4. – С. 998-1002.
11. Хомякова О. Г. И др. Цифровые образовательные решения. Обзор и анализ приложений с использованием VR/AR технологий в образовательной среде. – 2020.

### References

1. Alekseev A. Yu. Hardware for intelligent robot control systems using AR technology // *Intelligent Technologies for Information Processing and Management (ITIPM'2014)*. – 2014. – S. 200-203.

2. Biryaltsev E. V. et al. High-performance computing software/hardware platform for the oil and gas industry//Program systems: theory and applications. - 2016. - Т. 7. - No. 1 (28).
  3. Ivanova A. V. Technologies of virtual and augmented reality: opportunities and obstacles of application // Strategic decisions and risk management. – 2018. – no. 3.
  4. Kolupaev S. A. Augmented reality as a new step in the development of the oil and gas complex // New information technologies in the oil and gas industry and education. - 2015. - pp. 41-45.
  5. Kolupaev S. A., Muzipov Kh. N. Technology of augmented reality // Automation, telemechanization and communication in the oil industry. – 2015. – no. 7. - pp. 9-11.
  6. New five-year plan BIM-infrastructure and smart cities / V.P. Kupriyanovsky, S.A. Sinyagov, D.E. Namiot, P.M. Bubnov, Yu.V. Kupriyanovskaya and dr. //International Journal of Open Information Technologies. - 2016. No. 8. - pp. 20-34.
  7. Pronina E.E. Opportunities and prospects for the use of augmented reality technologies //StudNet. - 2020. - Vol. 3. - No. eleven
  8. Razyapov R. V., Konstantinovsky G. A. Application of AR-tools in evaluating the construction technology of well pads and highways in oil fields // Actual problems of science and technology. - 2020. - pp. 80-84.
  9. Seraya A.S., Sergienko A.Yu. Augmented and virtual reality technologies: areas of application. - Rostov - on - Don: FGBOU VPO "Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation" South Russian Institute of Management (branch), 2019 - 108–110 pp., p. 110.
  10. Struk P. V. Modern applications of AR and VR technologies//Forum of young scientists. – 2019. – no. 4. - pp. 998-1002.
  11. Khomyakova O. G. et al. Digital educational solutions. Review and analysis of applications using VR/AR technologies in the educational environment. – 2020.
-