

## Прогностические модели повышения эффективности управления в нефтегазовой сфере

### Артём Александрович Кальщиков

студент  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Уфа, Россия  
kalshchikov.01@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### Анна Алексеевна Куценко

студент  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Уфа, Россия  
kannya@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### Наиль Ильнурович Низамов

студент  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Уфа, Россия  
nnizamovnail@mail.ru  
 0000-0000-0000-0000

### Неля Рашитовна Халимова

студент  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Уфа, Россия  
khalimovanelya@yandex.ru  
 0000-0000-0000-0000

### Рената Айдаровна Гиниятуллина

студент  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Уфа, Россия  
giniyatullinarenata@yandex.ru  
 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 26.11.2022

Принята 10.12.2022

Опубликована 15.01.2023

 10.25726/i9761-0038-7866-y

### Аннотация

В современных условиях COVID-19 и времени резкого падения стоимости нефти в мире, жесткой конкуренции, нестабильности внешней среды особое значение имеет сохранение и приумножение потенциала организации, предоставления продукции надлежащего качества, создание положительного имиджа, удовлетворение потребностей покупателей, обеспечение долгосрочных конкурентных преимуществ компании на рынке и тому подобное. Актуальность исследования стратегического менеджмента и его моделей обусловлена отсутствием в экономической литературе современной точки

зрения определения стратегического управления, а также тем, что существующие модели стратегического менеджмента являются слишком консервативными. Многие компании, вследствие пандемии, потеряли доходы, некоторые стали банкротами и прекратили свою деятельность вообще. Это показало, что модели управления, которые были раньше, сегодня больше не работают. Появление COVID-19 спровоцировало увеличение количества политических кризисов, усиление нестабильности экономики и существующей конкуренции. Все это возможно благодаря эффективному стратегическому управлению организацией, которое учитывает влияние факторов окружающей среды. Предлагаемый организационный механизм включает три этапа: подготовительный, этап стратегического выбора, планирования и разработки стратегических мер, этап реализации и контроля стратегии для повышения эффективности управления в нефтегазовой сфере.

### **Ключевые слова**

модель управления, нефтегазовая сфера, прогноз, исследование.

### **Введение**

Технологии прогнозного технического обслуживания объединяют огромные объемы эксплуатационных данных от датчиков в режиме реального времени, касающихся термографии оборудования, смазки, электрических схем и многого другого, с данными из других источников — ERP или MES — для выявления закономерностей. Интернет вещей и искусственный интеллект облегчают такой автоматический сбор и мониторинг данных в режиме реального времени. Используя алгоритмы машинного обучения и аналитику, программное обеспечение отслеживает износ нефтегазового оборудования для прогнозирования потенциальных отказов и рекомендует точные задачи по техническому обслуживанию для устранения аномалий, увеличения добычи и предотвращения дорогостоящих поломок (Быков, 2015).

Например, если машина превышает пороговое значение давления и температуры, система подает сигнал тревоги. Более сложные системы анализируют данные датчиков, чтобы определить признаки известных режимов отказа.

Решения для прогнозирования технического обслуживания отслеживают расход газового насоса, мощность, вибрацию и другие ключевые переменные практически в режиме реального времени, чтобы выявить такие проблемы, как утечка. Эти решения генерируют автоматические отчеты о состоянии насоса и предупреждают соответствующих технических специалистов всякий раз, когда производительность падает ниже контрольного уровня.

Более того, поскольку решение собирает исторические данные о производительности насоса, нефтегазовые компании могут использовать их наряду с данными в режиме реального времени для моделирования возможных сценариев отказа. Это помогает компаниям оставаться готовыми к будущим мероприятиям по техническому обслуживанию и проводить технологические усовершенствования, которые повышают производительность насоса и экономичность (Reger, 2001).

### **Материалы и методы исследования**

Сбор и агрегирование данных в режиме реального времени помогает нефтегазовым компаниям повысить общую эффективность работы судов за счет постоянного мониторинга операций, отслеживания ключевых показателей эффективности и подачи сигналов тревоги при их снижении. В сочетании с передовой аналитикой современные системы прогнозного технического обслуживания могут моделировать сценарии, связанные с погодными рисками или другими условиями окружающей среды, и действовать как системы раннего предупреждения для минимизации рисков и повреждения оборудования. В результате нефтегазовые компании могут осуществлять безопасные, упорядоченные и эффективные операции (Гладких, 2019).

По данным (Живаева, 2016), типичная морская нефтегазовая платформа работает на 77% от своей максимальной мощности, что приводит к недополучению 10 миллионов баррелей в день или 200 миллиардов долларов годового дохода. Это связано с тем, что операции диспетчерской на нефтяных

вышках сложны и включают анализ большого объема данных — 30 000 датчиков — и других факторов, влияющих на добычу, таких как высота волн или влажность.

Системы, которые поддерживают экипаж, не предназначены для сбора и анализа данных в реальном времени и могут выполнять ограниченное моделирование. Системы прогнозного технического обслуживания, работающие на базе Интернета вещей и искусственного интеллекта, могут анализировать данные в режиме реального времени со всех 30 000 датчиков, чтобы найти закономерности, которые можно использовать для разработки алгоритмов отслеживания потенциальных проблем.

К данным и отчетам из этих систем можно получить доступ виртуально. Таким образом, операторы буровых установок могут удаленно контролировать добычу, выявлять узкие места и инициировать профилактический ремонт, чтобы обеспечить бесперебойную работу буровой установки.

Контроль давления в резервуаре необходим для защиты работников, сохранения целостности содержимого резервуара и сокращения выбросов в соответствии со все более ужесточающимися экологическими нормами. Кроме того, изменения жидкости и температуры делают необходимым постоянный контроль давления в баке (Живаева, 2016).

Мониторинг в режиме реального времени с использованием решений для прогнозируемого технического обслуживания и IoT-датчиков заполнения резервуара, давления, температуры или скорости слива может решить эти проблемы и эффективно управлять изменениями давления в резервуаре. В результате нефтегазовые компании могут обеспечить быстрое реагирование на колебания производительности, увеличение выбросов, потенциальное окисление или неизбежный отказ оборудования.

Оборудование, используемое при бурении нефтяных скважин, работает с разными скоростями и вибрациями и потребляет разное количество энергии. Например, двигатели, используемые при бурении, динамически изменяют свою нагрузку и скорость. Буровые насосы имеют сложную вибрационную характеристику, которую необходимо определить и отделить от другого оборудования, чтобы отслеживать тенденции, оценивать диагностику, подавать сигналы тревоги при возникновении неполадок (Корнюшин, 2018).

Кроме того, оборудование, лежащее в основе буровых работ, должно находиться в хорошем состоянии, и любой ремонт деталей должен выполняться без необходимости дорогостоящей замены или незапланированного простоя.

### **Результаты и обсуждение**

Обеспечение оптимального состояния оборудования в такой динамичной среде требует одновременного отслеживания всего оборудования в режиме реального времени, что является основными преимуществами программного обеспечения для прогнозирования технического обслуживания.

IoT в нефтегазовой промышленности способствовал упреждающему техническому обслуживанию, повысил эффективность установок и их эксплуатационную готовность. Например, использование датчиков давления, температуры, вибрации, коррозии и расхода может помочь отслеживать производительность всего - от насосов, двигателей и клапанов до генераторов и градирен (Куклина, 2020).

В сочетании с предиктивной аналитикой и наукой о данных системы предиктивного технического обслуживания могут отслеживать сбои в работе предприятия, исследовать первопричины производственных "узких мест" и оценивать режимы отказов автоматически и в режиме реального времени.

Трубопроводы для сырой нефти и природного газа проходят на большие расстояния, что ставит их под контроль многочисленных нормативных актов для обеспечения эффективности эксплуатации и безопасности персонала. Дефекты в этих трубопроводах могут привести к авариям, таким как взрывы или утечки, и нанести значительный ущерб окружающей среде (Кузнецов, 2015).

Вот где может помочь мониторинг трубопровода в режиме реального времени. Благодаря непрерывному мониторингу и отслеживанию основных ключевых показателей эффективности нефтегазовые компании могут немедленно реагировать на потенциальные проблемы и устранять их по мере их возникновения, что снижает вероятность незапланированных остановок и последующих потерь доходов (Колесников, 2019).

Глобальные затраты на коррозию составляют 2,5 триллиона долларов, а методы борьбы с коррозией могут ежегодно экономить нефтяным и газовым компаниям от 375-875 миллиардов долларов. Коррозия возникает, когда металл подвергается электрохимическому воздействию во время буровых работ. В то время как ингибирующие коррозию сплавы в оборудовании помогают уменьшить ущерб, оно не является надежным из-за проблем, связанных с нефтяными скважинами (Куклина, 2020).

Вот почему оснащение бурового оборудования датчиками обнаружения коррозии может облегчить раннее обнаружение и ремонт.

Системы прогнозируемого технического обслуживания могут помочь нефтегазовым компаниям повысить производительность, оптимизировать затраты и увеличить доходы. Например, нефтегазовый гигант Repsol использует прогнозируемое техническое обслуживание для улучшения работоспособности оборудования и производительности. В результате компания сократила внеплановое техническое обслуживание на 15%, что привело к ежегодной экономии операционных расходов на 200 миллионов долларов. Итак, давайте рассмотрим некоторые из наиболее существенных преимуществ.

Системы предиктивного технического обслуживания повышают эффективность технического обслуживания, поскольку технические специалисты могут использовать единую централизованную панель мониторинга для отслеживания производительности всех активов в режиме реального времени, независимо от местоположения. Это повышает общую операционную эффективность нефтегазовых операций (Ларионова, 2017).

Прогнозируемое техническое обслуживание потенциально может привести к существенной экономии средств в нефтегазовой отрасли. Например, решения интернета вещей могут увеличить производство на 25%. Кроме того, они могут снизить затраты на техническое обслуживание на 30% и время простоя оборудования на 45%. Вот почему нефтяные и газовые гиганты, такие как Shell, ExxonMobil, BP, Chevron, уже используют технологии, основанные на искусственном интеллекте и IoT, такие как прогнозируемое техническое обслуживание, для сокращения затрат и повышения эффективности (Шутько, 2017). Однако, хотя прогнозируемое техническое обслуживание выглядит многообещающим для нефтегазовой отрасли, это лишь один аспект на пути к полной цифровой трансформации в нефтегазовом мире.

В разрезе управления исследование показало, что существующие модели стратегического управления не соответствуют быстрым изменениям в среде организации, они нуждаются в уточнении и улучшении.

Поэтому нами была разработана современная модель стратегического управления организации, которая предусматривает выбор организации – осуществить радикальные изменения или локальные или частичные. Данная модель основана на постоянном стратегическом анализе и своевременном внедрении изменений, что обеспечит развитие организации в современных условиях (Корнюшин, 2018), которая занимает ключевую позицию, потому что определяет основные положения и развитие субъекта хозяйствования в долгосрочной перспективе. При этом стратегическое управление имеет важные свойства: предусматривает в долгосрочной перспективе характер развития соответствующих событий и имеет влияние на эти события в долгосрочном периоде с учетом их отдаленных последствий во времени.

Главной целью внедрения стратегического управления является необходимость обеспечения непрерывного и устойчивого развития предприятия в динамичных условиях внешней среды. Переход предприятия к стратегическому управлению обеспечит ему возможность предвидения будущего развития и принятия своевременных управленческих решений, целей и стратегий.

Стратегическое управление нефтегазовой компании влияет на конечный результат деятельности предприятия (Reger, 2001). С этой целью менеджмента предприятия стоит придерживаться следующих шагов стратегического управления:

- определение стратегической цели, миссии предприятия;
- изучение внешних факторов, влияющих на деятельность предприятия и от которых предприятие зависит;
- установление стратегий;
- определение методов выполнения стратегий и достижения цели;
- внесение корректировки (при необходимости) в формирование цели;
- контроль за выполнением сформированных стратегий (Куклина, 2020).

Обязательным условием инновационного развития энергосервисных предприятий, которая должна пронизывать всю систему управления и гармонизировать с внешней средой является использование энергосервисными предприятиями новейших разработок в сфере энергоэффективности (Антошкина, 2017). Инновационные стратегии, разрабатываемые на предприятиях энергетики, являются реакцией на меняющиеся условия внешней среды и способствуют наиболее эффективному использованию имеющегося у них потенциала (Гладких, 2019).

Стратегии инновационного развития предприятий энергетики могут быть представлены:

- использование новейших ресурсов или методов применения уже освоенных в производстве ресурсов;
- инновационная деятельность предприятия, главными целями которого являются разработка и внедрение в производство новейших технологий, а также методов и средств производства и управления;
- создание на предприятии рациональной организационной структуры;
- улучшение социальной сферы предприятий энергетики.

Разработка и осуществление инновационных стратегий сопровождаются перестройкой предприятия, энергетики, поэтому так как необходимо обеспечить четкое сочетание осуществляемых производственных процессов с возникающими стратегическими вызовами, проводить инновационные изменения, учитывая спрос на услуги, их жизненный цикл, организацию и технологии (Ганаева, 2018).

С целью повышения эффективности управления инновационной деятельностью предприятий энергетики в долгосрочном периоде в современных условиях предложен разработанный организационный механизм стратегического управления инновационным развитием предприятия энергетики (Ермоленко, 2017).

### **Заключение**

Предлагаемый организационный механизм включает три этапа: подготовительный, этап стратегического выбора, планирования и разработки стратегических мер, этап реализации и контроля стратегии (Живаева, 2016).

Первый этап включает организационный и аналитический этапы. Организационный этап предполагает сбор необходимой информации для выполнения стратегического анализа инновационной деятельности предприятий энергетики: определение источников внешней и внутренней информации, ответственных лиц и сроков сбора информации.

В рамках аналитического этапа осуществляется комплексный Стратегический анализ, включающий: оценку инновационного климата и стратегического инновационного потенциала предприятия. Данный этап имеет ключевое значение для формулирования будущей стратегии предприятия (Репях, 2018).

Стратегический анализ инновационного потенциала содержит следующие подэтапы: анализ состояния знающего потенциала, оценку финансовых и материальных активов, анализ инфраструктурного потенциала. В целом предлагаемая модель стратегического управления инновационным развитием предприятия энергетики будет иметь такой вид.

### Список литературы

1. Антошкина А.В. Компетентностный подход в системе управления персоналом нефтегазовых компаний России // Сборник Международной научно-практической конференции. 2017. С. 179-183.
2. Быков А.А. Неопределенность и риск: взаимоотношение понятий // Проблемы анализа риска. Т. 12. 2015. № 4. С. 4—5.
3. Ганаева Е.А. Маркетинг взаимодействия субъектов образовательного процесса в системе дополнительного профессионального образования // Вестник Оренбургского государственного университета. 2018. №3 (215). С. 6-12.
4. Гладких В.Г. Классификация профессиональных рисков в формировании профессиональной готовности будущих рабочих нефтегазовой отрасли // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2019. Т. 8. №3(28). С. 79-81.
5. Ермоленко Г.В. Анализ деятельности ведущих нефтегазовых компаний в области возобновляемой энергетики. М.: Институт энергетики НИУ ВШЭ, 2017. 57 с.
6. Живаева В.В. Анализ и предупреждение несоответствий в освоении образовательной программы в системе дополнительного профессионального образования (процедура FMEA) // Сборник трудов по проблемам дополнительного профессионального образования. 2016. №29. С. 43-60.
7. Колесников Е.Ю. Тематика неопределенности в публикациях журнала «Проблемы анализа риска» // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 3. С. 78-93. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-78-93>
8. Корнюшин В.Ю. Основы управления персоналом: Учеб. курс (учебно-методический комплекс) // Московский институт экономики, менеджмента и права; Центр дистанционных образовательных технологий МИЭМП, 2018.
9. Кузнецов В.В. Тенденции развития российского корпоративного образования // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. №11(186). С. 227-230.
10. Куклина Е.А. Инновационная деятельность предприятий нефтегазового сектора России как ключевой фактор реализации программы освоения Арктики // Горный журнал. 2020. № 5 (2274). С. 20-24.
11. Ларионова О.А. Инновационное направление развития дополнительного профессионального нефтегазового образования -ориентация на профстандарты // Сборник трудов по проблемам дополнительного профессионального образования. 2017. №32. С. 19-27.
12. Репях Л.П. Безопасность персонала и снижение рисков аварийности на основе моделирования процессов обслуживания сетей газораспределения в Оренбургской области // Проблемы и перспективы внедрения инновационных телекоммуникационных технологий: материалы IV Международной научно-практической очно-заочной конференции. Самара-Оренбург, 2018. С. 244-249.
13. Шутько С.Ю., Кожевникова С.Д., Шутько Д.С. Риски и неопределенности Upstream // Территория «НЕФТЕГАЗ». 2017. № 1-2. С. 65-71.
14. Reger G. Strategic management of technology in a global perspective: differences between European, Japanese and US companies // Management of Engineering and Technology. 2001. Vol. 2. P. 797-809.

### Predictive models for improving management efficiency in the oil and gas sector

**Artem A. Kalshchikov**

student

Ufa state petroleum technological university

Ufa, Russia

[kalshchikov.01@mail.ru](mailto:kalshchikov.01@mail.ru)

 0000-0000-0000-0000

**Anna A. Kutsenko**

student

Ufa state petroleum technological university

Ufa, Russia

kannya@mail.ru

 0000-0000-0000-0000

**Nail I. Nizamov**

student

Ufa state petroleum technological university

Ufa, Russia

nnizamovnail@mail.ru

 0000-0000-0000-0000

**Nelya R. Halimova**

student

Ufa state petroleum technological university

Ufa, Russia

khalimovanelya@yandex.ru

 0000-0000-0000-0000

**Renata A. Giniyatullina**

student

Ufa state petroleum technological university

Ufa, Russia

giniyatullinarenata@yandex.ru

 0000-0000-0000-0000

Received 26.11.2022

Accepted 10.12.2022

Published 15.01.2023

 10.25726/i9761-0038-7866-y

**Abstract**

In modern conditions of COVID-19 and the time of a sharp drop in the cost of oil in the world, fierce competition, instability of the external environment, it is of particular importance to preserve and increase the potential of the organization, provide products of appropriate quality, create a positive image, meet the needs of customers, ensure long-term competitive advantages of the company in the market, and so on. The relevance of the study of strategic management and its models is due to the lack of a modern definition of strategic management in the economic literature, as well as the fact that the existing models of strategic management are too conservative. Many companies, as a result of the pandemic, lost income, some went bankrupt and stopped their activities altogether. This showed that the management models that used to be no longer work today. The appearance of COVID-19 provoked an increase in the number of political crises, increased instability of the economy and existing competition. All this is possible thanks to the effective strategic management of the organization, which takes into account the influence of environmental factors. The proposed organizational mechanism includes three stages: preparatory, the stage of strategic selection, planning and development of strategic measures, the stage of implementation and control of the strategy to improve the efficiency of management in the oil and gas sector.

### Keywords

management model, oil and gas sector, forecast, research.

### References

1. Antoshkina A.V. Kompetentnostnyj podhod v sisteme upravlenija personalom neftegazovyh kompanij Rossii // Sbornik Mezhdunarodnoj nauchno prakticheskoj konferencii. 2017. S. 179-183.
2. Bykov A.A. Neopredelennost' i risk: vzaimootnoshenie ponjatij // Problemy analiza riska. T. 12. 2015. № 4. S. 4—5.
3. Ganaeva E.A. Marketing vzaimodejstvija sub#ektov obrazovatel'nogo processa v sisteme dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovanija // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2018. №3 (215). S. 6-12.
4. Gladkih V.G. Klassifikacija professional'nyh riskov v formirovanii professional'noj gotovnosti budushhij rabochih neftegazovoj otrasli // Azimut nauchnyh issledovanij: pedagogika i psihologija. 2019. T. 8. №3(28). S. 79-81.
5. Ermolenko G.V. Analiz dejatel'nosti vedushhij neftegazovyh kompanij v oblasti vozobnovljaemoj jenergetiki. M.: Institut jenergetiki NIU VShJe, 2017. 57 s.
6. Zhivaeva V.V. Analiz i preduprezhdenie nesootvetstvij v osvoenii obrazovatel'noj programmy v sisteme dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovanija (procedura FMEA) // Sbornik trudov po problemam dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovanija. 2016. №29. S. 43-60.
7. Kolesnikov E.Ju. Tematika neopredelennosti v publikacijah zhurnala «Problemy analiza riska» // Problemy analiza riska. T. 16. 2019. № 3. S. 78-93. <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-78-93>
8. Kornjushin V.Ju. Osnovy upravlenija personalom: Ucheb. kurs (uchebno-metodicheskij kompleks) // Moskovskij institut jekonomiki, menedzhmenta i prava; Centr distancionnyh obrazovatel'nyh tehnologij MIJeMP, 2018.
9. Kuznecov V.V. Tendencii razvitija rossijskogo korporativnogo obrazovanija // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. №11(186). S. 227-230.
10. Kuklina E.A. Innovacionnaja dejatel'nost' predpriyatij neftegazovogo sektora Rossii kak ključevoj faktor realizacii programmy osvoenija Arktiki // Gornyj zhurnal. 2020. № 5 (2274). S. 20-24.
11. Larionova O.A. Innovacionnoe napravlenie razvitija dopolnitel'nogo professional'nogo neftegazovogo obrazovanija -orientacija na profstandarty // Sbornik trudov po problemam dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovanija. 2017. №32. S. 19-27.
12. Repjah L.P. Bezopasnost' personala i snizhenie riskov avarijnosti na osnove modelirovanija processov obsluzhivanija setej gazoraspredelenija v Orenburgskoj oblasti // Problemy i perspektivy vnedrenija innovacionnyh telekommunikacionnyh tehnologij: materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj ochno-zaochnoj konferencii. Samara-Orenburg, 2018. S. 244-249.
13. Shut'ko S.Ju., Kozhevnikova S.D., Shut'ko D.S. Riski i neopredelennosti Upstream // Territorija «NEFTEGAZ». 2017. № 1-2. S. 65-71.
14. Reger G. Strategic management of technology in a global perspective: differences between European, Japanese and US companies // Management of Engineering and Technology. 2001. Vol. 2. P. 797-809.