

На правах рукописи

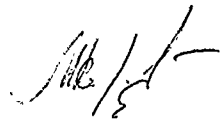
КОЗЛОВ Михаил Михайлович

**РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА
ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА РЕГИСТРАЦИИ ОПАСНЫХ
СИТУАЦИЙ**

Специальность 05.26.01 - Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук



Москва - 2007

Работа выполнена в Российском государственном университете нефти и газа имени И.М. Губкина.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор
Прусенко Б.Е.

Официальные оппоненты - доктор технических наук, профессор
Русак О.Н.

кандидат технических наук
Лебедев А.В.

Ведущая организация - Уфимский государственный технический
университет (УГТУ)

Защита состоится «24» апреля 2007 г. в 15⁰⁰ часов в аудитории 1505 на заседании диссертационного совета К212.200.01 при Российском Государственном Университете нефти и газа имени И.М.Губкина по адресу: 119991, ГСП-1, г. Москва, Ленинский проспект, 65.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Российского Государственного Университета нефти и газа имени И.М.Губкина.

Автореферат разослан «22» марта 2007 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат химических наук,
профессор



Глбова Е.В.

2007А
6369

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Проводимая в стране реформа технического регулирования затрагивает, среди прочих, вопросы обеспечения промышленной безопасности и охраны труда при проектировании, строительстве и эксплуатации опасных производственных объектов. Федеральный закон РФ от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании» вступил в силу. Поэтому, достаточно ясным представляется проведение государством политики большей либерализации в отношении надзора за деятельностью хозяйствующих субъектов, создание механизмов саморегулирования и сорегулирования, что сопровождается перенесением ряда полномочий с уровня государства на уровень самих предприятий. Чтобы представлять себе возможные направления реализации политики государства в области технического регулирования, целесообразно обратить более пристальное внимание на опыт других стран.

В нашей стране в области промышленной и экологической безопасности и охраны труда так называемый предписывающий подход, постепенно заменяется методами, основанными на оценке риска. Российские компании, а также международные нефтегазодобывающие и сервисные компании, работающие на российском рынке, накопили опыт внедрения современного подхода к вопросам управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда. Поиск ответа на вопросы «Насколько эффективны методы, основанные на оценке риска при управлении промышленной, экологической безопасностью и охраной труда?» и «Какие следующие действия необходимо предпринять для совершенствования условий труда?» предопределил выбор темы диссертационной работы. Среди других основных причин, обуславливающих выбор темы работы можно выделить следующие:

1. Осуществление крупных инвестиционных проектов строительства и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса на территории России способствует переходу к современной методологии управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда, к освоению соответствующих современных методов и средств управления, испытанных и признанных в странах с рыночной экономикой. Однако необходимо

проанализировать связь конкретных инструментов управления безопасностью с показателями аварийности и травматизма, а также определить место этих инструментов в общей системе реализации перехода от предписывающего подхода к подходу, основанному на оценке риска.

2. Отсутствие достаточной и достоверной информации по внедрению современных методик управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда.

Причиной около 80% аварий в нефтяной и газовой промышленности России за 1998-2003гг. является низкий уровень организации работ. Анализ производственного травматизма за период 1985-2000гг. показывает, что наиболее значимый фактор, влияющий на травматизм – это человеческий фактор (несоблюдение производственной дисциплины, нарушение правил промышленной безопасности и охраны труда, должностных инструкций, правил трудового распорядка и т.д.). Второй – это недостаток внимания руководителей предприятий к вопросам охраны труда. Третий – это старение оборудования, ведущее к учащению аварийных ситуаций. Таким образом, коренная причина высокой производственной аварийности заключается не в особенностях продукции и процессов, а в действиях людей.

По данным ОАО «Газпром» в 2005 г. причинами 80% случаев травматизма являются недостатки в организации работ, т.е. несовершенство систем управления охраной труда и промышленной безопасностью. Об этом также свидетельствует тот факт, что коэффициент смертельного травматизма во вспомогательных подразделениях ОАО «Газпром» выше, чем в основном производстве (добыча и транспорт). И такие показатели характерны для всех отраслей промышленности. Смертельный травматизм фиксируется в первую очередь (акты по форме Н-1), однако данные о нем не дают представления о состоянии безопасности предприятия, так как его проявление носит явно спорадический характер. Ведь по статистике, чтобы допустить смертельный исход, должно произойти 50 случаев травматизма, 150 обращений за первой помощью, 1000 случаев ущерба оборудованию, 10 тыс. нарушений правил (опасные действия), независимо от того, регистрируют их или нет. О состоянии безопасности объекта можно судить по основанию «пирамиды безопасности», а

не по ее вершине. А чтобы знать основание пирамиды, нужно регистрировать нарушения и опасные ситуации.

Инициатива регистрации опасных ситуаций в нефтегазовой отрасли России принадлежит международным компаниям и подрядчикам. В диссертационной работе широко рассмотрен опыт российского филиала американской сервисной компании «Халлибуртон», наработанный с участием автора диссертационной работы.

Целью диссертационной работы является адаптация, научное обоснование и апробация метода регистрации опасных ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли России, имеющего существенное значение для совершенствования условий безопасности труда работников.

Указанная цель определила постановку и решение следующих задач:

- определение взаимосвязи основных факторов, влияющих на состояние промышленной, экологической безопасности и охраны труда на предприятиях нефтегазовой отрасли России, на основании чего будут сделаны выводы относительно совершенствования способов повышения безопасности условий труда работников нефтегазовой отрасли;
- анализ отечественных и зарубежных исследований в области регистрации опасных ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли;
- адаптация и апробация метода регистрации опасных ситуаций с учетом состояния культуры безопасности на российских предприятиях;
- исследование влияния регистрации опасных ситуаций на показатели аварийности и травматизма на доступных статистических данных.

Диссертационная работа направлена на повышение внимания персонала и руководства к вопросам промышленной безопасности и охраны труда (ПБ и ОТ) и обеспечение безопасных условий труда за счет использования метода регистрации опасных ситуаций, которые представляют собой наиболее эффективный и экономичный практический инструмент управления вопросами ПБ и ОТ.

Поставленные в работе задачи решались с использованием методологии анализа риска, системного подхода, законов теории вероятностей и математической статистики.

Научная новизна работы заключается в разработке рекомендаций для внедрения эффективных методов и средств управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда на предприятиях нефтегазовой отрасли России на основе апробированного метода регистрации опасных ситуаций.

Практическая значимость диссертационной работы. Метод регистрации опасных ситуаций апробирован в течение длительного периода (5 лет) на ряде предприятий компании «Халлибуртон». Показана высокая эффективность внедрения карт регистрации опасных ситуаций (КРОС-карт), что иллюстрируется снижением аварийности и травматизма в этот период. Метод регистрации опасных ситуаций позволяет: внедрить практический инструмент управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда; повысить внимание персонала и руководства к вопросам промышленной, экологической безопасности и охраны труда; спланировать и организовать систему учета данных о состоянии условий труда; способствовать поиску наиболее эффективных решений при управлении производством; более эффективно предупреждать аварии и несчастные случаи; сократить травматизм и количество профессиональных заболеваний; снизить экологические и техногенные риски; гармонизировать отечественные и зарубежные методики управления промышленной, экологической безопасностью и охраной труда; обеспечить последовательный переход от предписывающего подхода в области обеспечения безопасности к подходу, основанному на оценке риска.

Применение метода регистрации опасных ситуаций для повышения безопасности условий труда работников нефтегазовой отрасли в условиях современного высокотехнологичного производства показало свою эффективность и представляет практическую ценность.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались:

– на тематическом семинаре «Проблемы разработки, внедрения и функционирования систем управления промышленной безопасностью в

организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты», 26-28 ноября 2002 г., Госгортехнадзор России;

- на 7-ой Всероссийской конференции «Техносферная безопасность. Наука, практика, образование», 10-13 сентября 2002 г., г. Туапсе;

- на 5-ой научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», 23-24 января 2003 г., РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, Москва;

- на 6-ой научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», посвященной 75-летию Российского государственного университета нефти и газа им. И.М.Губкина, 26-27 января 2005 г., РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, Москва;

- на 7-ой всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», 29-30 января 2007 г., РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, Москва.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 8 работ (общим объемом 5,2 печатного листа), в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

Объем и структура работы

Диссертационная работа содержит 161 страницу основного текста, 29 рисунков, 26 таблиц и 7 приложений, список использованных источников из 111 наименований и состоит из введения, четырех глав и основных выводов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе диссертационной работы приведен обзор основных тенденций развития промышленной безопасности и охраны труда в Российской Федерации. Выполнен анализ причин аварий и несчастных случаев на производстве. Значительное место уделено рассмотрению теорий происхождения аварий и несчастных случаев, позволяющих учесть различные факторы, влияющие на состояние ПБ и ОТ на производстве, среди которых

необходимо особо выделить человеческий фактор. В заключение главы поставлены задачи исследования.

Эволюционирование процесса обеспечения безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли представлено на рис.1.



Рис. 1. Скачкообразное изменение в обеспечении безопасности

Отмечено, что возможности улучшения уровня обеспечения безопасности и, в конечном счете, соответствующей статистики за счет изменения поведения людей, являются логическим продолжением этапа внедрения системы управления промышленной безопасностью и охраной труда (СУПБиОТ) на предприятии и должны привести к новому скачку в обеспечении безопасности в будущем. Внедрение международных стандартов создает существенные предпосылки для изменения поведения персонала и повышения культуры безопасности. Однако коренным в проблеме снижения уровня производственного травматизма является вопрос о персональной ответственности руководителей, поскольку успех в реализации целенаправленной политики предприятия, где одним из ключевых элементов является качественная профессиональная система подготовки персонала и формирования соответствующей социально-психологической мотивации,

целиком определяется их заинтересованностью и убежденностью в пользе этих работ.

Сделан вывод о том, что улучшение состояния ПБ и ОТ на предприятиях нефтегазовой отрасли России невозможно без прогресса в области культуры безопасности.

Вторая глава посвящена аналитическому решению задачи адаптации метода регистрации опасных ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли.

На основании проведенного анализа развития культуры безопасности в международных компаниях сделан вывод о том, что переход с одного уровня культуры безопасности на другой занимает достаточно большой промежуток времени, поскольку связан с изменением поведения персонала. В результате рассмотрения различных подходов к поведению людей на производстве установлено, что необходимо изменить «рискованное» поведение персонала на «безопасное» посредством стандартных вмешательств, которые включают такие элементы как лидерство, наблюдение и ответная реакция. Особое внимание уделено существующим программам обучения персонала безопасным методам труда и улучшения состояния безопасности производства за счет наблюдения, регистрации и исправления ситуаций, опасных для здоровья персонала, выявлены их достоинства и недостатки.

Подробно рассмотрен и исследован процесс управления информацией о состоянии условий труда и промышленной безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли. Определены принципы, следуя которым можно успешно создать и внедрить систему управления информацией о состоянии охраны труда и промышленной безопасности на основе применения современных информационных технологий.

По результатам исследования с учетом таких критериев как культура безопасности, лидерство и поведение людей, современные информационные технологии сделан вывод о том, что развитие организации и персонала взаимосвязано и возможно при внедрении современных принципов обеспечения безопасности труда. В качестве средства изменения поведения персонала для улучшения состояния безопасности на производстве выбран метод применения регистрации опасных ситуаций.

Процедура регистрации и учета ситуаций, опасных для здоровья персонала, окружающей среды и качества работ, является частью программы обучения персонала безопасным методам труда и улучшения состояния безопасности производства за счет наблюдения, регистрации и исправления ситуаций, опасных для здоровья персонала (STOP – Safety Training and Observation Program). Разработчиком данной программы является компания «Дюпон», которая за прошедшие 30 лет предоставляла услуги в области консалтинга многим международным компаниям, в том числе и нефтегазодобывающим. Программа STOP имеет долгую историю успеха при ее применении в организациях независимо от их типа, размера или рода деятельности (производственные участки, правительственные учреждения, армейские подразделения или др.). Основная идея, заложенная в данную программу, заключается в изменении отношения сотрудников компании к работе, которую они выполняют. С точки зрения экспертов компании «Дюпон» этого можно добиться за счет поощрения персонала, применяющего безопасные методы ведения работ.

Автор адаптировал метод регистрации опасных ситуаций в российском филиале компании «Халлибуртон», результатом которого является применение карты регистрации опасной ситуации (КРОС-карты) в формате, представленном на рис. 2. Отличительной особенностью КРОС-карты компании «Халлибуртон» является использование матрицы анализа степени риска, разделение причин аварий на непосредственные и основные, подробная классификация причин происшествий, связь КРОС-карты с действующей в компании системой обеспечения качества (КПУ).

Среди основных преимуществ внедрения метода регистрации опасных ситуаций автор отмечает повышение эффективности и прозрачности взаимоотношений между руководством и персоналом, что оказывает влияние на уровень реагирования руководства на запросы с производственных объектов. А это, в свою очередь, позитивно отражается на применении персоналом безопасных методов ведения работ и внедрении современных технологий.

A Описание/наблюдения опасной ситуации

Были возможна опасная ситуация

B Корректирующие действия предприняты или рекомендованы

C Анализ Степени Риска

Используя Матрицу Анализа Степени Риска указать степень риска (символ-Х)

Уровень риска	описание	Степень риска				
		A	B	B	D	E
I	высокий уровень	■	■	■	■	■
II	умеренный	■	■	■	■	■
III	низкий	■	■	■	■	■
IV	очень низкий	■	■	■	■	■

Анализ причин

Заполняется руководителем и/или наблюдателем

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ ПРИЧИНЫ	ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ
<p>1.0 Типовые действия</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> A. Не соблюдены процедуры <input type="checkbox"/> B. Неправильное СИЗ <input type="checkbox"/> C. Неправильное использование инструментов <input type="checkbox"/> D. Неправильное использование оборудования <input type="checkbox"/> E. Неточная работа <input type="checkbox"/> F. Неправильное понимание/оценка тяжести/опасности <input type="checkbox"/> G. Отсутствие безопасности с ручкой вертолета <input type="checkbox"/> H. Целеустремленность оператора/участка пола 	<p>3.0 Личные качества</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> A. Отсутствует квалификация <input type="checkbox"/> B. Уровня квалификации <input type="checkbox"/> C. Недостаток знаний <input type="checkbox"/> D. Психическое состояние <input type="checkbox"/> E. Отсутствие опыта/работы <input type="checkbox"/> F. Не соблюдение правил процедуры
<p>2.0 Типовые условия</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> A. Наличие СИЗ <input type="checkbox"/> B. Застыла реакция из-за чрезмерно громким шумом <input type="checkbox"/> C. Не отключены громкоговорящие устройства/системы предупреждения/предостережения <input type="checkbox"/> D. Неправильное положение маршрута <input type="checkbox"/> E. Неиспользование громкоговорящих устройств/оборудования в соответствии с безопасностью <input type="checkbox"/> F. Внутренний шум <input type="checkbox"/> G. Неиспользование уведомлений/сигналов и сигналов <input type="checkbox"/> H. Усталость рабочего места <input type="checkbox"/> I. Расположение рабочих мест <input type="checkbox"/> J. Наличие светового сигнала <input type="checkbox"/> K. Зеркальная видимость вода <input type="checkbox"/> L. Неправильный выбор в операционной среде <input type="checkbox"/> M. Неиспользование возможности на территории/территорию <input type="checkbox"/> N. Наличие ограничивающих на расстоянии и звуковых сигналов 	<p>4.0 Рабочие факторы</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> A. Неточная оценка/распределение обязанностей <input type="checkbox"/> B. Неадекватное управление/руководство <input type="checkbox"/> C. Не отключены громкоговорящие устройства/особенности оборудования <input type="checkbox"/> D. Неадекватное управление оборудованием <input type="checkbox"/> E. Не отключены громкоговорящие устройства, маршруты <input type="checkbox"/> F. Не отключены громкоговорящие устройства <input type="checkbox"/> G. Ошибка (ISA, TSTT) <input type="checkbox"/> H. Тренировочные <input type="checkbox"/> I. Планирование <input type="checkbox"/> J. Реакция <input type="checkbox"/> K. Сила <input type="checkbox"/> L. Оборудование по оценке экипажем (MISAL, оценка) <input type="checkbox"/> M. Не отключены громкоговорящие устройства <input type="checkbox"/> N. Неточные процедуры

Рис. 2. Карта регистрации и учета ситуаций, опасных для здоровья персонала, окружающей среды и качества работ (КРОС-карта) компании «Халлибуртон»



HALLIBURTON

Группа компаний Халлибуртон

КРОС КАРТА
Для регистрации и учета
ситуаций,
опасных для здоровья
персонала,
окружающей среды и
качества работ

1. Описание, относящиеся к КПУ

- Коррекция
- Предупреждение
- Улучшение

2. Предлагаемые решения (краткосрочные)

3. Предлагаемые решения (долгосрочные)

Категории происшествий/включения

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Оборудование | <input type="checkbox"/> | Процесс | <input type="checkbox"/> |
| Расписание/План | <input type="checkbox"/> | Производство | <input type="checkbox"/> |
| Здоровье и Безопасность | <input type="checkbox"/> | Персонал | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> | Материал | <input type="checkbox"/> |
| | <input type="checkbox"/> | Программное обеспечение | <input type="checkbox"/> |

Ссылка / рекомендация КПУ _____

Дата и время регистрации _____

Место регистрации _____

Какая работа выполнялась _____

Дополнительная информация, если имеется:

Имя _____

Номер служащего _____ Номер контракта _____

Место работы _____

Клиент/Заказчик _____

Отдел _____

Проект _____

Рабочий процесс _____

Подпись _____

Version 1-Jun 1999

Рис. 2. Карта регистрации и учета ситуаций, опасных для здоровья персонала, окружающей среды и качества работ (КРОС-карта) компании «Халлибуртон» (продолжение)

Профилактика и постоянное совершенствование должны привести к повышению уровня культуры безопасности на производстве и воспитанию нового поколения нефтяников и газовиков. Культура безопасности должна включать в себя такой набор характеристик и особенностей организаций и поведения отдельных должностных лиц, который устанавливает, что проблемам безопасности труда на опасных производственных объектах уделяется внимание, определяемое их значимостью.

Третья глава содержит описание практического опыта внедрения метода регистрации опасных ситуаций на производстве, а также в рамках корпоративной электронной сети с использованием современных информационных технологий. Даны рекомендации, способствующие правильному использованию карт регистрации опасных ситуаций.

На основе существующего опыта автор предлагает следующие практические действия по внедрению метода регистрации опасных ситуаций в организации:

1. Определение текущего и оценка достижимого уровня культуры безопасности за счет применения вопросников, максимально охватывающих деятельность организации в области ПБ и ОТ.

2. Оценка эффективности работы руководства посредством опроса руководителей и их подчиненных относительно поведения, приоритетности дел, репутации, снижения затрат, отношения к безопасности и стиля руководства (анонимные вопросники). Проведение семинара для руководителей, на котором проводится обсуждение результатов.

3. Создание «матриц поведения» для окончательной оценки состояния безопасности на производстве и разработка мероприятий по изменению поведения персонала для перехода на более высокий уровень культуры безопасности.

4. Анализ системы управления информацией о состоянии охраны труда и промышленной безопасности.

5. Разработка регламентов, определяющих не только этапы выполнения работ с указанием потенциально опасных моментов, но и лиц, ответственных за выполнение каждой задачи, а также необходимые меры по защите людей, имущества и окружающей среды.

6. Разработка внешнего вида карточки регистрации опасных ситуаций и инструкций по заполнению её разделов.

Автор отмечает, что основной принцип, которым следует руководствоваться при практическом внедрении карточек регистрации опасных ситуаций – отсутствие каких-либо наказаний за выявление отклонений, более того, сотрудники, заметившие, зарегистрировавшие и устранившие опасную ситуацию должны поощряться руководством.

При внедрении карт регистрации опасных ситуаций автор рекомендует проводить интенсивное обучение персонала по заполнению различных разделов карточек, акцентируя внимание персонала на преимуществах метода регистрации опасных ситуаций. Автор считает обязательным предусмотреть систему мотивации персонала, включающую такие элементы как: ежемесячный конкурс на лучшую карточку регистрации опасной ситуации (с точки зрения значимости сделанного наблюдения); призы (вещевые или денежные); распространение информации о победителях конкурса (нематериальная мотивация); премирование за выполнение работ с максимально высоким качеством и др.

Реализация метода регистрации опасных ситуаций в России имеет свои преимущества и сложности. Среди благоприятных условий для внедрения метода регистрации опасных ситуаций автор выделяет высокую квалификацию российского персонала, внедрение СУПБиОТ в российских организациях на основе международных и появившихся российских стандартов, повышение требований партнеров к состоянию ПБ и ОТ на предприятии при заключении контрактов. Среди сложностей можно выделить недостаток внимания первых лиц организации к вопросам ПБ и ОТ и менталитет некоторых российских сотрудников. С первой сложностью в российском филиале компании «Халлибуртон» автор не столкнулся по причине западного менеджмента, вторую сложность пришлось преодолевать посредством интенсивного обучения и мотивации персонала.

Сделан вывод о том, что уровень детализации метода регистрации опасных ситуаций зависит от специфики организации и поставленных целей.

Исследования соотношений происшествий различной степени тяжести, направленные на выявление связи между крупными и мелкими

происшествиями и другими опасными событиями показывают, что предотвращение самых легких происшествий косвенным образом влияет и на количество происшествий с тяжелыми последствиями. Сделан вывод о том, что регистрация и анализ происшествий, которые в реальности не привели к более тяжелым последствиям («Near Miss») служит первым шагом к поиску истинных причин несчастных случаев на предприятии и является основой для снижения аварийности и травматизма, что находит применение в практике различных международных компаний.

На опыте российского филиала компании «Халлибуртон» автор реализовал вариант усовершенствованного метода регистрации опасных ситуаций с помощью заполнения карт регистрации в корпоративной электронной сети. Такая система была впервые применена компанией «Халлибуртон» на производственных объектах в 10 странах Латинской Америки. Ввод, передача и анализ данных осуществлялись сотрудниками через интернет. Пилотный проект был успешно завершен и получил положительные отзывы как руководителей, так и сотрудников компании. Успешная апробация электронной системы заполнения карт в Латинской Америке способствовала ее дальнейшему внедрению в других подразделениях компании. В 2003 году автор инициировал в российском филиале компании «Халлибуртон» переход к установке и пробной эксплуатации системы «КРОС-карта онлайн» в России. Любой сотрудник компании получил возможность заполнить КРОС-карту в электронном виде через интернет сайт компании. По сравнению с другими странами, в которых работает компания «Халлибуртон», количество заполняемых в России КРОС-карт небольшое (1000-1500 карт в год), в то время как, например, в Латинской Америке ежегодно заполняется около 30000. Это связано, главным образом, со сравнительно небольшим объемом работ и с короткими сроками применения программы «КРОС-карта онлайн» в России.

Успешная апробация электронной системы заполнения карт позволила ускорить реагирование руководителей на вопросы персонала на удаленных объектах.

Процесс реализации метода регистрации опасных ситуаций в электронной корпоративной сети представлен ниже (рис. 3).

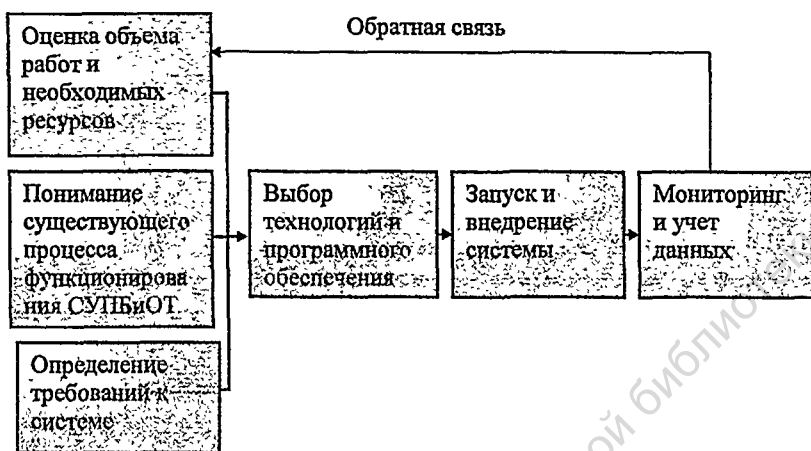


Рис. 3. Рекомендуемая схема внедрения современных информационных технологий в СУПБ и ОТ

На практике подтверждены теоретические предпосылки к тому, что внедрение современных информационных систем учета информации о состоянии условий труда позволяет принимать решения по анализу риска, предупреждению аварий и несчастных случаев, улучшению условий труда и промышленной безопасности в максимально короткие сроки. Необходимо отметить, что решения, принятые на основе качественной и своевременной информации о состоянии ПБ и ОТ, снижают финансовые и трудозатраты для отдельной организации и экологические и техногенные риски в целом, и в конечном счете повышают экономическую эффективность деятельности организации.

В четвертой главе проведен анализ применения карт регистрации опасных ситуаций и их влияние на показатели состояния ПБ и ОТ на производстве.

Программа применения регистрации опасных ситуаций рассмотрена на примере российского филиала компании «Халлибуртон», где она была внедрена в середине 2002 года. За период с июня 2002 года по декабрь 2005 года были заполнены 4413 карточек, послужившие основой проводимого анализа (табл. 1).

Таблица 1

Количество заполненных КРОС-карт, несчастных случаев и Near Miss («происшествий без последствий») (компания «Халлибуртон», Россия, июнь 2002 – декабрь 2005 г.)

Показатели / Год	2002	2003	2004	2005	Всего
КРОС-карты	723	999	1218	1473	4413
Несчастные случаи с потерей рабочего времени	3	8	5	7	23
Near Miss («происшествия без последствий»)	90	63	64	76	293

Результаты, полученные за период 2002-2005 г.г., представлены на рис.4.

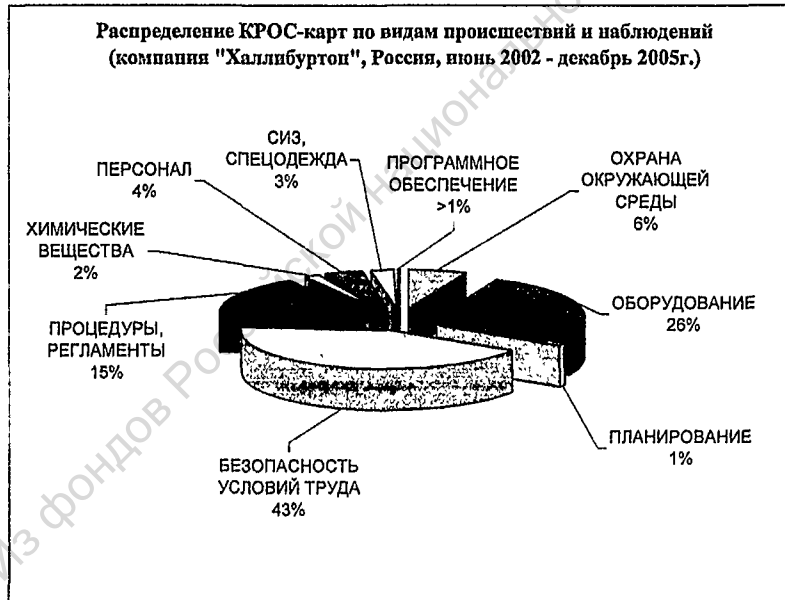


Рис. 4. Распределение карт регистрации опасной ситуации (КРОС-карт) по видам происшествий и наблюдений (компания «Халлибуртон», Россия, июнь 2002 – декабрь 2005 г.)

В работе проведен анализ причин обращения внимание персонала к различным вопросам безопасности. По результатам оценки уровня производственной активности компании сделан вывод о необходимости внедрения системы регистрации опасных ситуаций в электронной сети при условии работы на географически удаленных объектах. Сделан вывод о наличии периода адаптации персонала к методу регистрации опасных ситуаций на начальных этапах внедрения метода и в случае найма нового персонала и периода стабилизации после прохождения персоналом соответствующего обучения.

Автором разработан алгоритм прогнозирования интенсивности заполнения карт регистрации опасных ситуаций, для чего использована модель типа $F=T+S+E$, где: F - значения модели, T - значения линии тренда, S - значения сезонной компоненты, E - величина ошибок.

Результаты расчета наглядно демонстрируют, что полиномиальная модель не может быть использована для дальнейшего прогноза, тогда как линейная модель правильно отображает тенденцию снижения заполняемости карт регистрации опасной ситуации в конце года. Однако фактические значения значительно отличаются от прогнозируемых, что говорит о низкой прогностической силе модели. Сделан вывод о том, что для учёта новых тенденций необходимо регулярно уточнять модель на основе мониторинга фактически полученных данных по заполнению карт регистрации опасных ситуаций, добавляя их или заменяя ими данные статистической базы, на основе которой строится модель.

Для оценки зависимости показателей аварийности и травматизма от количества заполняемых карт регистрации опасных ситуаций был применен корреляционный анализ. Была получена отрицательная корреляция, что означает что с увеличением количества заполненных КРОС-карт уменьшается количество несчастных случаев, однако, данная зависимость слабая (r близко к 0) и статистически незначимая при уровне значимости 10%, поскольку $p=0.512$. Соответственно, гипотеза о наличии связи между несчастными случаями и количеством заполненных КРОС-карт отвергается.

Дополнительно была проверена связь между переменными методами непараметрической статистики, что позволило немного повысить силу связи между несчастными случаями и КРОС-картами (коэффициенты корреляции - 0.149 и -0.177), а также улучшить уровень значимости, что позволяет утверждать, что в выборке имеются существенные отклонения распределения хотя бы одной переменной от нормального вида (асимметрия, выбросы) и связь криволинейна. Тем не менее, общий «статистический» вывод об отсутствии связи между несчастными случаями и количеством заполненных КРОС-карт остается неизменным.

Для наглядности был проведен графический анализ данных и построены соответствующие линии тренда для несчастных случаев и КРОС-карт (рис. 6) на основе данных табл. 1.

Полученные уравнения характеризуются очень низкими значениями коэффициента детерминации (R^2) близкими к нулю, что говорит о том, что линейный тренды недостоверны. Сделан вывод о том, что при работе с незначительными выборками, а также при низкой аварийности и травматизме построение каких-либо зависимостей и трендов не приносит достоверных результатов.

Согласно выводам автора регистрация происшествий, не приведших к авариям и инцидентам («Near Miss»), является основой для снижения аварийности и травматизма с тяжелыми последствиями, поэтому был проведен анализ подобных происшествий на основе заполненных карт регистрации опасных ситуаций. По результатам анализа выявлена необходимость исследовать взаимосвязь между происшествиями, которые в реальности не привели к более тяжелым последствиям и количеством заполненных КРОС-карт без учета первых месяцев апробации метода. Сделан вывод о том, что в первые месяцы применения КРОС-карт существует большое количество неправильно заполненных карточек, что связано как с недостаточной обученностью персонала, так и неправильной трактовкой определения Near Miss («происшествия без последствий»).

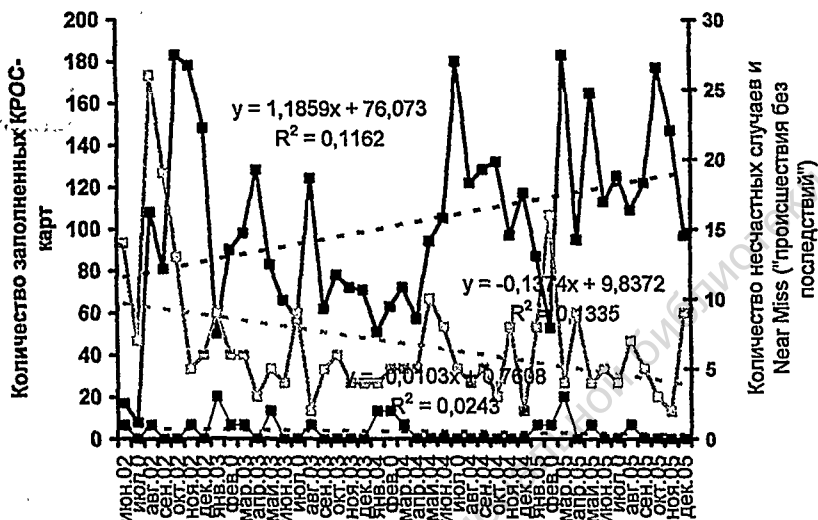


Рис. 6. Распределение заполненных карт регистрации опасных ситуаций (КРОС-карт), "происшествий без последствий" и несчастных случаев (компания "Халлибуртон", Россия, июнь 2002 - декабрь 2005 г.)

- Количество заполненных КРОС-карт
- Количество Near Miss («происшествие без последствий»)
- Количество несчастных случаев
- - - Линейный тренд (КРОС-карты)
- - - Линейный тренд (Near Miss ("происшествия без последствий"))
- - - Линейный тренд (Несчастные случаи)

Для оценки зависимости между показателями происшествий, которые в реальности не привели к более тяжелым последствиям и количеством заполняемых карт регистрации опасных ситуаций был использован корреляционный анализ, результаты которого приведены в табл. 2.

В результате получена отрицательная корреляция, т.е. при увеличении количества заполненных КРОС-карт уменьшается количество происшествие без последствий, данная зависимость умеренная и статистически значимая при уровне значимости 1%, поскольку $p=0.007$. Соответственно, гипотезу о наличии

связи между происшествиями без последствий и количеством заполненных КРОС-карт следует принять.

Таблица 2

Корреляционный анализ показателей Near Miss («происшествие без последствий») и КРОС-карт (параметрические корреляции, компания «Халлибуртон», Россия, январь 2003 – декабрь 2005 г.)

		Near Miss («происшествие без последствий»)	КРОС-карты
Near Miss («происшествие без последствий»)	Коэффициент корреляции Пирсона (r)	1	-0,444(**)
	Уровень значимости (P)		0,007
	Объем выборки	36	36
КРОС-карты	Коэффициент корреляции Пирсона (r)	-0,444(**)	1
	Уровень значимости (P)	0,007	
	Объем выборки	36	36

** Корреляция статистически значима при уровне значимости 1%

Применение непараметрической корреляции позволило повысить силу связи между происшествиями без последствий и КРОС-картами (коэффициент корреляции -0.337 и -0.481), причем оба коэффициента являются достоверными при уровне значимости 1%. Таким образом, сделан вывод о наличии умеренной связи между происшествиями без последствий и количеством заполненных КРОС-карт.

Данный вывод имеет важное прикладное значение – внедрение метода регистрации опасных ситуаций оказывает позитивное влияние на состояние показателей ПБ и ОТ в российских подразделениях компании и способствует снижению аварийности и травматизма и может быть рекомендован к практическому применению во всех организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. В работе выполнен системный анализ отечественных и зарубежных исследований закономерностей и причин возникновения аварий и несчастных случаев, на основе которых определены критерии наступления несчастного случая.

2. На основе российской и международной практики и проведенных автором исследований адаптирован, научно обоснован и апробирован метод регистрации опасных ситуаций. Предложены последовательные действия по внедрению метода регистрации опасных ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли России с учетом текущего состояния культуры безопасности и мотивации поведения людей.

3. Рассмотрены основные этапы внедрения информационных технологий на предприятиях с учетом особенностей систем управления промышленной безопасностью и охраной труда. Предложен и реализован в российском филиале компании «Халлибуртон» алгоритм внедрения системы регистрации опасных ситуаций в электронной сети предприятия.

4. Применение современных информационных технологий и учет таких критериев как культура безопасности, лидерство и поведение людей позволили усовершенствовать метод регистрации опасных ситуаций.

5. Полученные результаты позволили разработать рекомендации по регистрации опасных ситуаций на предприятиях нефтегазовой отрасли России, направленные на улучшение условий труда работников и совершенствование существующих методов получения информации о состоянии условий труда и промышленной безопасности.

6. Выполнен анализ применения карт регистрации опасной ситуации на предприятиях нефтегазовой отрасли России. Выявлено, что основное внимание персонала обращено на вопросы связанные с безопасностью труда (43%), эксплуатацией оборудования (26%) и улучшением процедур и методик проведения работ (15%). Построена прогнозная модель распределения карт регистрации опасной ситуации, алгоритм которой позволил определить критерии, необходимые для создания более точных моделей.

7. Выполнен анализ показателей травматизма и карт регистрации опасной ситуации. Найденные зависимости между Near Miss («происшествия без последствий») и количеством заполненных карт регистрации опасной ситуации позволяют сделать вывод о снижении аварийности и травматизма при применении метода регистрации опасных ситуаций.

Основные положения диссертации изложены в следующих работах:

1. Kozlov M.M., Kozlov M.Ya. Compliance with Industrial Safety Legislation in Russia // The SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production held in Kuala Lumpur, Malaysia. – 20-22 March 2002. – SPE 73880.

2. Козлов М.М., Опыт применения системы управления промышленной безопасностью компании Халлибуртон в работе с российскими подрядчиками // Материалы тематического семинара: Проблемы разработки, внедрения и функционирования систем управления промышленной безопасностью в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, Москва, ГУП «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», Госгортехнадзор России. – 2003. – С. 86-94.

3. Козлов М.М., Опыт применения системы управления промышленной безопасностью компании Халлибуртон в России // Материалы 5-ой научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», Москва, РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина. – 2003. – С. 7.

4. Козлов М.М., Прусенко Б.Е. Карта регистрации опасной ситуации как эффективный инструмент управления безопасностью в промышленности // «Безопасность жизнедеятельности». – 2003, – №7. – С.19-24.

5. Козлов М.М., Прусенко Б.Е. Предупреждение аварий и несчастных случаев на основе применения системы регистрации опасных ситуаций // «Нефть, Газ и Бизнес». – 2003. – №4 (54). – С.56-63.

6. Козлов М.М., Прусенко Б.Е. Влияние современных информационных технологий на процесс управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях нефтегазовой отрасли // «Нефть, Газ и Бизнес». – 2004. – №1 (56). – С.49-56.

7. Козлов М.М., Прусенко Б.Е. Влияние современных информационных технологий на процесс управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях нефтегазовой отрасли // Материалы 6-ой научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», посвященной 75-летию Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина, Москва. – 2005. – С.459-460.

8. Козлов М.М., Прусенко Б.Е. Роль лидерства и поведения людей в процессе управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях нефтегазовой отрасли // «Нефть, Газ и Бизнес». – 2005. – №7 (71). – С.44-51.

9. Козлов М.М., Прусенко Б.Е. Роль лидерства и поведения людей в процессе управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях нефтегазовой отрасли // Материалы 7-ой всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России», Москва, РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина. – 2007. – С. 225.

Из фондов Российской национальной библиотеки

Из фондов Российской национальной библиотеки

Принято к исполнению 20/03/2007
Исполнено 21/03/2007

Заказ № 208
Тираж: 100 экз.

Типография «11-й ФОРМАТ»
ИНН 7726330900
115230, Москва, Варшавское ш., 36
(495) 975-78-56
www.autoreferat.ru

Из фондов Российской национальной библиотеки

2007A

6369

№ 6369

Из фондов Российской национальной библиотеки