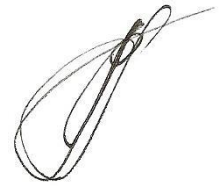


На правах рукописи



АФАНАСЬЕВА ИРИНА ВИКТОРОВНА

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ
УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ХИМИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ
ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ
НА ООО «РН – КОМСОМОЛЬСКОМ НПЗ»**

Специальность 05.26.01 – Охрана труда
(в нефтяной и газовой промышленности)

АВТОРЕФЕРАТ

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Ухта - 2012

Работа выполнена на кафедре «Безопасность жизнедеятельности»
Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент
Анисимов Виктор Владимирович

Официальные оппоненты: Глебова Елена Витальевна,
доктор технических наук, профессор,
заведующая кафедрой промышленной безопасности
и охраны окружающей среды
РГУ Нефти и Газа им. И. М. Губкина

Новосельцева Татьяна Андреевна
кандидат технических наук, доцент,
профессор кафедры теплотехники,
теплогазоснабжения и вентиляции
ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный
технический университет»

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»

Защита состоится «24» мая 2012 г. в 10.00 часов на заседании
диссертационного совета Д 212.291.03 при ФГБОУ ВПО «Ухтинский
государственный технический университет» по адресу: 169300, г. Ухта,
Республика Коми, ул. Первомайская, 13.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ухтинского
государственного технического университета.

Автореферат разослан «20» апреля 2012 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Ю.Г. Смирнов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

Одно из новых направлений решения проблем в сфере охраны труда на государственном уровне – это внедрение системы превентивного управления профессиональными рисками. Решение этой задачи осложняется отсутствием методов, позволяющих проводить комплексную оценку риска для здоровья персонала с учетом его пребывания в производственных средах разного качества, поэтому вопрос разработки комплексного подхода для оценки условий труда по химическому фактору остается нерешенным и тема исследования является актуальной. Активно развивающаяся методология изучения химических факторов позволяет заниматься его комплексным исследованием.

Цель работы

Разработка методики комплексной оценки условий труда по химическому фактору, формирующему уровень нагрузки в разных производственных средах, для совершенствования системы управления профессиональными рисками на Комсомольском нефтеперерабатывающем заводе.

Объект исследования

Персонал ООО «РН – Комсомольского НПЗ», подвергающийся воздействию химического фактора в производственной среде.

Предмет исследования

Ингаляционные канцерогенные и неканцерогенные риски для здоровья персонала ООО «РН – Комсомольского НПЗ».

Задачи исследования

1. Провести анализ подходов и методов оценки риска для здоровья человека.

2. Разработать методику комплексной оценки химического фактора на персонал предприятия.

3. Провести оценку канцерогенного и неканцерогенного ингаляционных рисков для здоровья персонала предприятия.

4. Проранжировать группы персонала по уровню профессионального риска, сформированному химическим фактором.

5. Предложить мероприятия для уменьшения уровня профессионального риска, связанного с воздействием химического фактора.

Научная новизна

1. Разработана методика комплексной оценки условий труда по химическому фактору.

2. Применение комплексного подхода при оценке условий труда по химическому фактору позволило количественно определить уровни канцерогенных и неканцерогенных рисков для персонала предприятия.

3. Предложены новые принципы формирования и ранжирования групп персонала в зависимости от величины канцерогенного риска и индекса неканцерогенной опасности.

Защищаемые положения

1. Выявлена целесообразность внедрения в систему управления охраной труда комплексной оценки риска по химическому фактору.

2. Разработанная методика комплексной оценки условий труда по химическому фактору, позволяющая ранжировать группы персонала по уровню канцерогенной и неканцерогенной опасности, исследовать уровни риска в зависимости от стажа работы.

3. Сформированные профессиональные группы по уровню канцерогенной и неканцерогенной опасности, позволяющие разрабатывать мероприятия по улучшению условий труда и уменьшению уровня профессиональных рисков для персонала предприятия.

Практическая значимость

1. На основе предложенных алгоритмов рассчитаны уровни профессиональных рисков по химическому фактору; сформированы профессиональные группы, подвергающиеся максимальным уровням риска; определены значения безопасного стажа работы для каждой профессиональной группы.

2. Предложены мероприятия по улучшению условий труда, направленные на минимизацию канцерогенного и неканцерогенного рисков для здоровья персонала.

3. Разработаны методические рекомендации по оценке профессионального риска по химическому фактору, оформленные в виде стандарта Компании.

4. Получен Акт о внедрении результатов диссертационной работы от ООО «РН – Комсомольского НПЗ».

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на международных научно-практических конференциях (Комсомольск-на-Амуре, Владивосток, Невинномысск, Ростов-на-Дону, Оренбург, Москва, Ухта), конкурсах («У.М.Н.И.К.»-2011, Краевые конкурсы молодых ученых и аспирантов в 2011 и 2012 гг. в г. Хабаровске).

Личный вклад

Сбор и анализ исходных данных по предприятию; построение алгоритмов исследования; проведение расчетов величин канцерогенных рисков (CR) и индексов неканцерогенной опасности (HQ, HI, THI); построение моделей по типу «доза-эффект»; разработка методических указаний по оценке профессиональных рисков по химическому фактору для здоровья персонала; разработка мероприятий по улучшению условий труда.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка из 127 наименований, 6 приложений, содержит 125 страниц основного текста, включая 23 рисунка и 22 таблицы.

Публикации

Основные результаты исследований опубликованы в 11 статьях, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулирована цель исследований, задачи, изложены научная новизна и защищаемые положения.

В первой главе «Анализ подходов и методов оценки риска для здоровья персонала» представлен обзор существующих методик и подходов к оценке риска для здоровья работника в России и за рубежом.

Рассмотренные существующие подходы и методы оценки риска для здоровья человека условно можно разделить на 3 группы:

1. Система гигиенического регламентирования (система предельно-допустимых концентраций – ПДК);
2. Метод оценки риска, разработанный Американским Агентством по охране окружающей среды (EPA US);
3. Методы оценки риска, основанные на отечественных принципах гигиенического регламентирования факторов окружающей среды.

Рассмотрены недостатки каждого из подходов оценки риска. Сделан вывод о том, что данные методы не позволяют проводить комплексную оценку риска для здоровья работника. В первую очередь это связано с разными сферами их применения, разными критериями оценки и невозможности в последующем сопоставления полученных результатов. Доказана

необходимость разработки новой комплексной методики оценки риска для здоровья персонала, поставлены задачи.

Во второй главе «Методики исследования» изложены применяемые в работе методики оценки риска и расчета среднесменных концентраций в рабочей зоне. Представлена разработанная методика комплексной оценки условий труда по химическому фактору, алгоритмы проведения оценок.

На рис. 1 представлен алгоритм, заложенный в основу разработанной методики и включающий в себя следующие этапы:

1. Разработка сценариев воздействия для всех рабочих мест с учетом факторов экспозиции.

На данном этапе собираются сведения о каждом рабочем месте, определяется перечень воздействующих сред, время их воздействия согласно пребывания персонала в том или ином месте, составляется перечень воздействующих веществ в каждой среде, производятся замеры концентраций веществ. После проведения инструментальных замеров рассчитываются средние концентрации для каждой операции (C_0) и среднесменные концентрации для всех воздействующих веществ (C_{cc}).

$$C_0 = (C_1 \cdot t_1 + C_2 \cdot t_2 + \dots + C_n \cdot t_n) / (t_1 + t_2 + \dots + t_n), \quad (1)$$

$$C_{cc} = (C_{01} \cdot T_{01} + C_{02} \cdot T_{02} + \dots + C_{0n} \cdot T_{0n}) / \Sigma T, \quad (2)$$

где $C_1, C_2 \dots C_n$ – концентрации вещества в пробе;

$C_{01}, C_{02} \dots C_{0n}$ – средняя концентрация за операцию;

$t_1, t_2 \dots t_n$ – время отбора пробы;

$T_{01}, T_{02}, \dots T_{0n}$ – продолжительность операции.

2. Расчет величин рисков.

2.1. Расчет канцерогенного риска.

Алгоритм проведения оценки представлен на рис. 2.

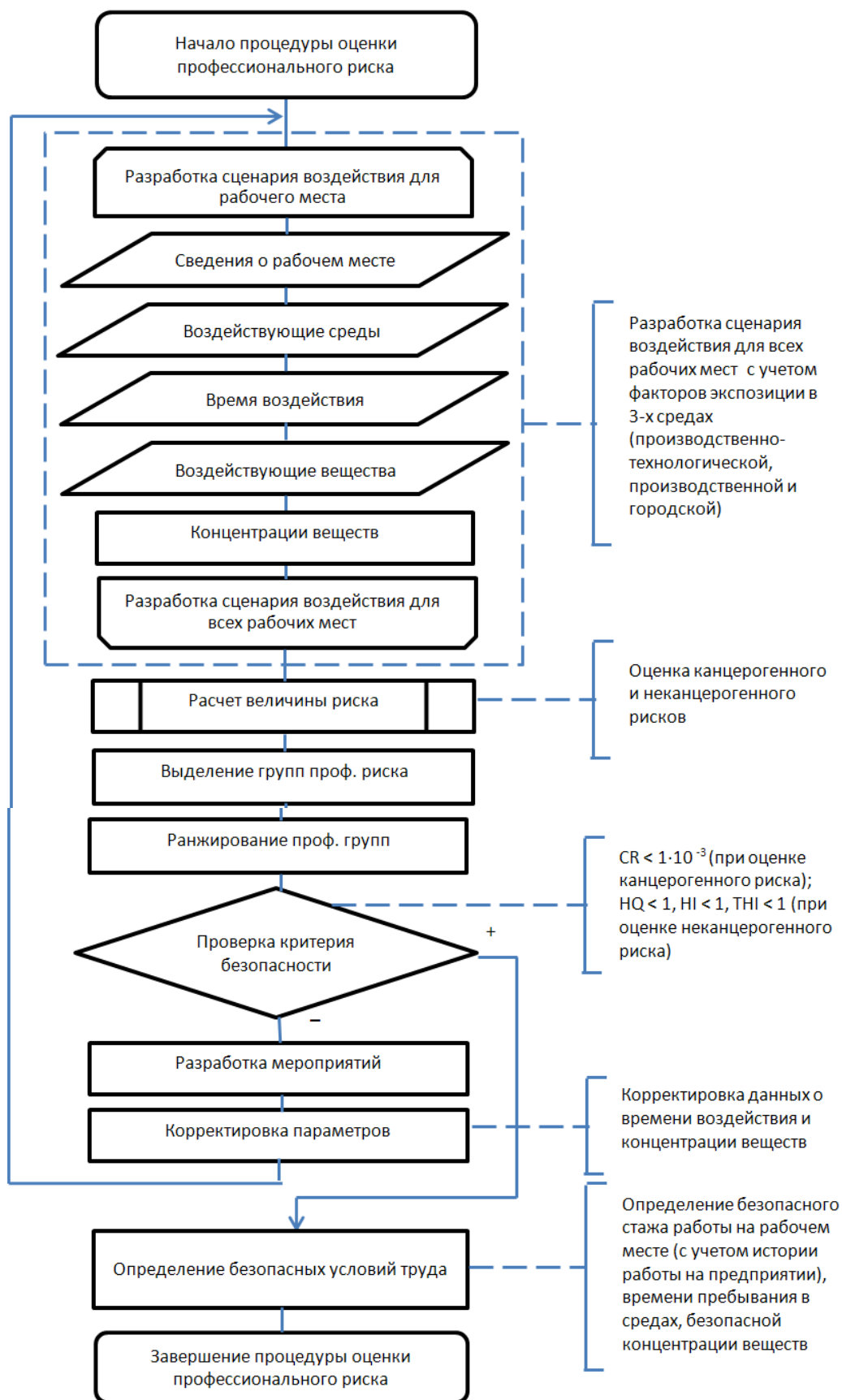


Рисунок 1- Алгоритм комплексной оценки условий труда по химическому фактору

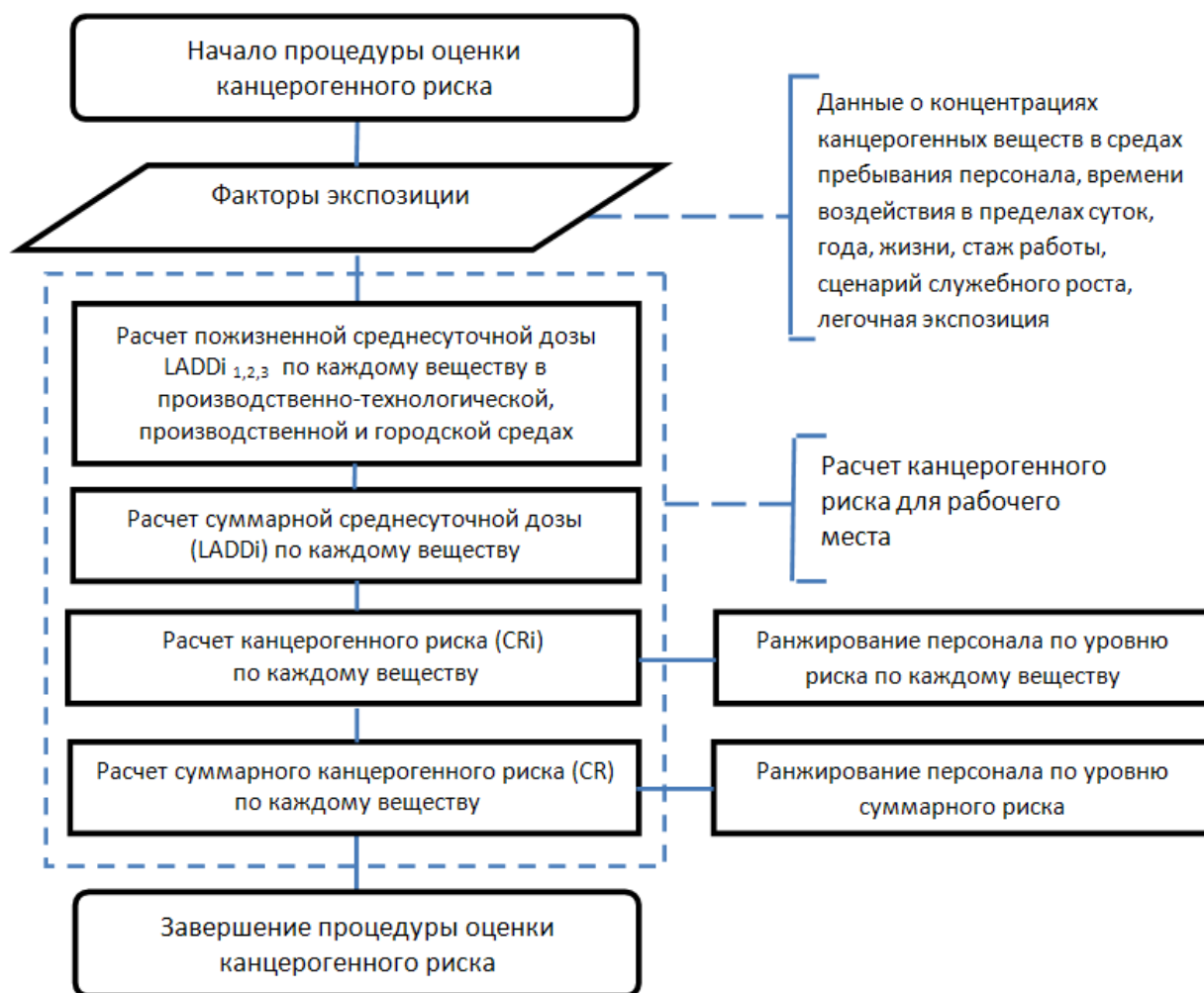


Рисунок 2 - Алгоритм оценки канцерогенного риска

Индивидуальный канцерогенный риск для каждого вещества рассчитывается по формуле (3):

$$CR = LADD \cdot SF, \quad (3)$$

где CR - канцерогенный риск;

LADD - среднесуточная доза в течение жизни, мг/(кг·день);

SF - фактор канцерогенного потенциала, (кг·день)/мг.

Среднесуточная доза в течение жизни (LADD) рассчитывается как средневзвешенная доза по значениям хронических суточных доз ADD_j разных периодов жизни работника (4):

$$ADD_j = [(C_{out} \cdot T_{out} \cdot V_{out}) + (C_{in} \cdot T_{in} \cdot V_{in})] \cdot EF \cdot ED / (BW \cdot AT \cdot 365), \quad (4)$$

где C_{out} - концентрация вещества в атм. воздухе, мг/м³;

C_{in} - концентрация вещества в воздухе помещения, мг/м³;

T_{out}, T_{in} - время, проводимое вне и внутри помещений, час/день;

V_{out}, V_{in} - скорость ингаляции вне и внутри помещений, м³/день;

EF - частота воздействия, дней/год;

ED - продолжительность воздействия, лет;

BW - масса тела, мг/кг;

AT - период осреднения экспозиции, 70 лет.

Уточненная модель для расчета ADD_j для персонала (5):

$$ADD_j = [(C_{1out} \cdot T_{1out} \cdot V_{1out} + C_{1in} \cdot T_{1in} \cdot V_{1in} + C_{2out} \cdot T_{2out} \cdot V_{2out} + C_{2in} \cdot T_{2in} \cdot V_{2in}) \cdot 250 + (C_{3out} \cdot T_{3out} \cdot V_{3out} + C_{3in} \cdot T_{3in} \cdot V_{3in}) \cdot 115] \cdot EF \cdot ED / (BW \cdot AT \cdot 365), \quad (5)$$

где 250 – количество рабочих дней в году;

115 – количество выходных дней в году.

Индексы 1, 2 и 3 отвечают за принадлежность к одной из трех воздействующих сред: 1 – производственно-технологическая, 2 – производственная, 3 – городская.

2.2. Расчет неканцерогенного риска.

Алгоритм проведения оценки представлен на рис. 3.

Определение коэффициента опасности (6):

$$HQ = AC / RfC, \quad (6)$$

где HQ - коэффициент опасности;

AC - средняя концентрация, мг/м³;

RfC - референтная (безопасная) концентрация, мг/м³.

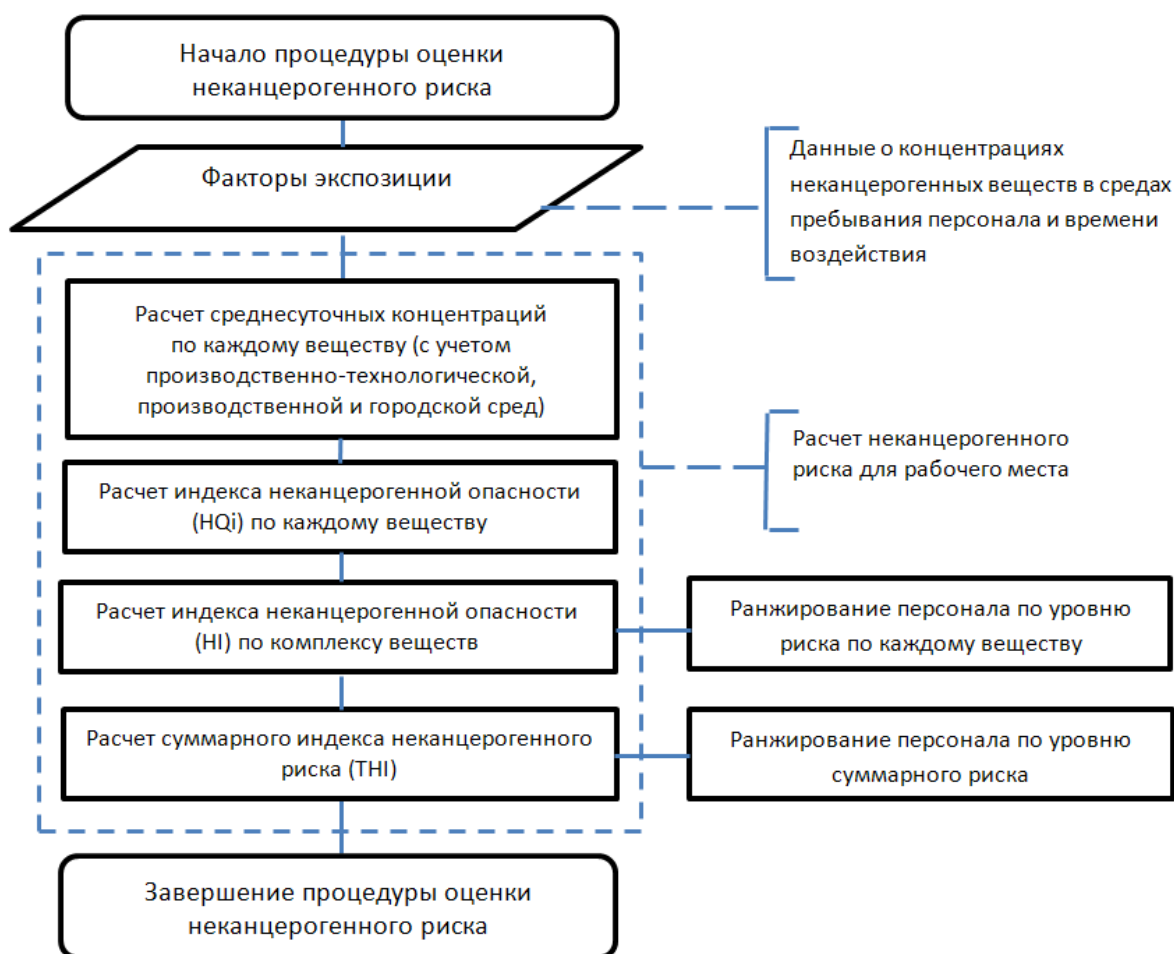


Рисунок 3- Алгоритм оценки неканцерогенного риска

При комплексном воздействии нескольких химических соединений на определенный орган или систему оценка производится по величине индекса опасности HI по формуле (7):

$$HI = \sum HQ_i, \quad (7)$$

где HQ_i – коэффициенты опасности для отдельных компонентов смеси воздействующих веществ.

При комплексной оценке многосредового поступления химических веществ в организм человека используется суммарный индекс опасности THI, который включает в себя показатели по всем критическим органам и системам и рассчитывается по формуле (8):

$$ТНІ = \Sigma НІ_j, \quad (8)$$

где $НІ_j$ – индексы опасности для отдельных маршрутов воздействия.

3. Выделение групп профессионального риска.

На основе расчетных величин рисков по каждому виду оценки (отдельно по канцерогенному риску и отдельно по неканцерогенному) формируется профессиональные группы. Основные критерии формирования групп персонала: принадлежность к установке и цеху; величина риска.

4. Ранжирование профессиональных групп.

В каждой сформированной профессиональной группе определяется среднее значение риска (канцерогенного и неканцерогенного), присваивается ранг (место) в зависимости от полученного значения риска.

5. Проверка критерия безопасности.

Расчетные значения канцерогенных и неканцерогенных рисков сравниваются с критериями безопасности:

- для канцерогенного риска: $CR = 1 \cdot 10^{-3}$;
- для неканцерогенного риска: $HQ = 1, HI = 1, THI = 1$.

При установлении итогового ранга с учетом канцерогенного и неканцерогенного риска следует руководствоваться рангами, полученными при оценке канцерогенного риска.

6. Корректировка параметров сценария.

В случае превышения критериев безопасности следует: выявить рабочие места с высоким уровнем риска; выявить приоритетные канцерогенные и неканцерогенные вещества, дающие максимальный вклад в значение риска; выявить приоритетные источники выделения и выброса данных веществ; разработать и провести мероприятия по снижению концентрации приоритетных веществ в воздухе рабочей зоны; провести инструментальные замеры и переопределение факторов экспозиции, повторить расчет рисков.

7. Определение безопасных условий труда.

Если полученные расчетные значения канцерогенных и неканцерогенных рисков не превышают установленные критерии безопасности, то условия труда для заданного в расчетах стажа работы можно считать безопасными.

В определение безопасных условий труда входит также определение безопасного стажа работы не только для профессиональной группы. Данная методика позволяет определять безопасный стаж работы и для отдельно взятого работника, учитывать влияние веществ при взрослении человека и влияние веществ в рамках истории работы этого человека на предприятии.

Таким образом, разработанная методика позволяет:

- использовать для проведения оценки один критерий – концентрацию веществ во всех воздействующих на работника средах;
- получать результаты оценок в одних единицах измерения для всех воздействующих на работника сред;
- давать оценку уровня опасности для веществ разнонаправленного действия через оценку канцерогенного и неканцерогенного риска;
- устанавливать ранги опасности для групп персонала, т. е. выделять группы максимального профессионального риска;
- устанавливать приоритеты между воздействующими средами и химическими факторами.

На основе созданной методики комплексной оценки условий труда по химическому фактору разработан соответствующий проект стандарта Компании «РОСНЕФТЬ» (Приложение 4 рукописи).

В третьей главе «Оценка канцерогенного и неканцерогенного рисков для здоровья персонала» описана концептуальная модель территории; проведен анализ вредных химических веществ, присутствующих в атмосферном воздухе в производственно-технологической, производственной и городской средах; разработан маршрут воздействий веществ, точки воздействия; проведено ранжирование веществ по степени опасности; определены вещества, обладающие канцерогенными свойствами и не

обладающие таковыми; представлены примеры расчета по трем сценариям для канцерогенов и неканцерогенов; сформированы профессиональные группы персонала, подвергающиеся максимальному риску повреждения здоровья.

Результаты оценки канцерогенного риска:

Проведен расчет индивидуальных канцерогенных рисков для 517 рабочих мест предприятия. Сформировано 26 профессиональных групп, которые были проранжированы по степени опасности возникновения онкологических заболеваний.

В таблице 1 представлены результаты расчетов усредненных канцерогенных рисков $CR_{ср.}$ (где код группы - цифра, определяющая принадлежность к цеху; буквенная аббревиатура - внутрицеховые подразделения или технологические установки).

Выявлено, что максимальному риску для здоровья подвержены работники установок изомеризации и каталитического риформинга цеха № 1, персонал технологического цеха № 3, отдельная профессиональная группа заводской лаборатории. Значения канцерогенных рисков, рассчитанные для стажа работы в 1 год выходят за рамки допустимых значений ($1 \cdot 10^{-3}$) для 2-х профессиональных групп: G(И-1) и G(ХА-5).

При стаже работы 1 год у 2-х человек из 1000, работающих на установке изомеризации (цех № 1) и у 2-х человек из 1000, работающих в группе химического анализа (цех № 5), возможно возникновение и развитие онкологических заболеваний.

При увеличении стажа работы значения рисков будут пропорционально увеличиваться. В зависимости от того, в каком возрасте человек начал работать на заводе, в каком районе города он проживал, будет зависеть величина так называемого риска взросления, которая суммируется с риском CR вследствие работы на КНПЗ (рис. 4 - 8).

Таблица 1 - Результаты расчета $CR_{cp.}$ по профессиональным группам

№ п/п	Код группы	Описание группы	$CR_{cp.}$	Превышение $CR_{доп.} = 1 \cdot 10^{-3}$, раз
1	G(И-1)	Персонал установки изомеризации цеха № 1	$1,434 \cdot 10^{-3}$	1,434
2	G(ХА-5)	Персонал химического анализа цеха № 5	$1,065 \cdot 10^{-3}$	1,065
3	G(УКР-1)	Персонал установки УКР цеха № 1	$1,595 \cdot 10^{-4}$	-
4	G(3)	Персонал цеха № 3	$1,015 \cdot 10^{-4}$	-
5	G(4)	Персонал цеха № 4	$8,145 \cdot 10^{-5}$	-
6	G(Р-1)	Персонал ремонтной группы цеха № 1	$7,060 \cdot 10^{-5}$	-
7	G(15)	Персонал цеха № 15	$5,087 \cdot 10^{-5}$	-
8	G(ЛЭБ-5)	Персонал ЛЭБ цеха № 5	$5,047 \cdot 10^{-5}$	-
9	G(8)	Персонал цеха № 8	$4,977 \cdot 10^{-5}$	-
10	G(9)	Персонал цеха № 9	$4,967 \cdot 10^{-5}$	-
11	G(У-5)	Управление цеха № 5	$4,766 \cdot 10^{-5}$	-
12	G(У-1)	Управление цеха № 1	$4,689 \cdot 10^{-5}$	-
13	G(ГСО-14)	Персонал ГСО цеха № 14	$4,658 \cdot 10^{-5}$	-
14	G(11)	Персонал цеха № 11	$4,549 \cdot 10^{-5}$	-
15	G(12)	Персонал цеха № 12	$3,687 \cdot 10^{-5}$	-
16	G(АВТ-2-1)	Персонал установки ЭЛОУ-АВТ-2 цеха № 1	$3,632 \cdot 10^{-5}$	-
17	G(АВТ-3-1)	Персонал установки ЭЛОУ-АВТ-3 цеха № 1	$3,632 \cdot 10^{-5}$	-
18	G(А)	Персонал азотно-воздушной станции	$3,632 \cdot 10^{-5}$	-
19	G(7)	Персонал цеха № 7	$3,613 \cdot 10^{-5}$	-
20	G(ЗП-14)	Персонал здравпункта цеха № 14	$3,603 \cdot 10^{-5}$	-
21	G(2)	Персонал цеха № 2	$3,596 \cdot 10^{-5}$	-
22	G(6)	Персонал цеха № 6	$3,596 \cdot 10^{-5}$	-
23	G(22)	Персонал цеха № 22	$3,596 \cdot 10^{-5}$	-
24	G(33)	Персонал цеха № 33	$3,596 \cdot 10^{-5}$	-
25	G(46)	Персонал цеха № 46	$3,596 \cdot 10^{-5}$	-
26	G(УТЦ-14)	Персонал УТЦ цеха № 14	$3,370 \cdot 10^{-5}$	-

Определен безопасный стаж работы для каждой профессиональной группы: для G(И-1; ХА-5) безопасный стаж работы составляет менее 1 года; для группы G(УКР-1) – 6 лет; для G(3) – 10 лет; для групп G(4; Р-1) – 13 лет; для групп G(15; ЛЭБ-5; 8; 9) – около 20 лет; для групп G(У-5; У-1; ГСО-14; 11) – до 22 лет; для групп G(12; АВТ-1; А; 7; ЗП-14; 2; 6; 22; 33; 46) – 27 лет; для группы G(УТЦ-14) – 30 лет.

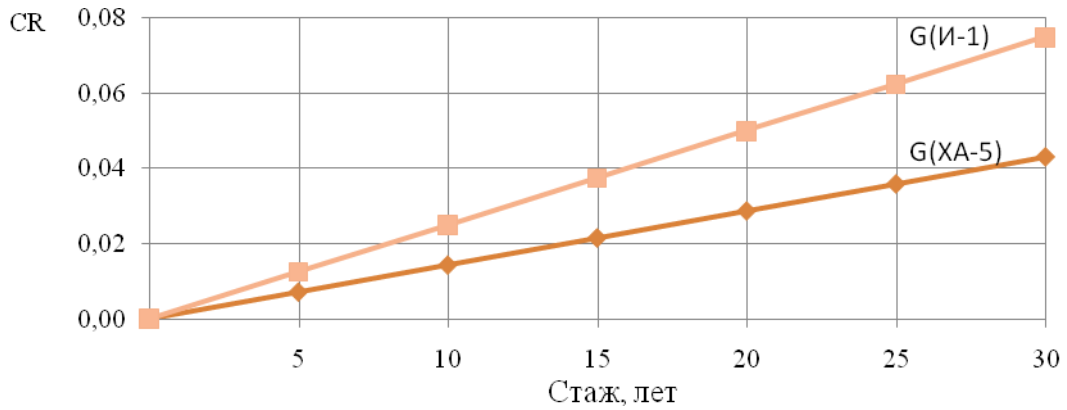


Рисунок 4 - Зависимость риска от стажа работы для групп G(I-1; XA-5)

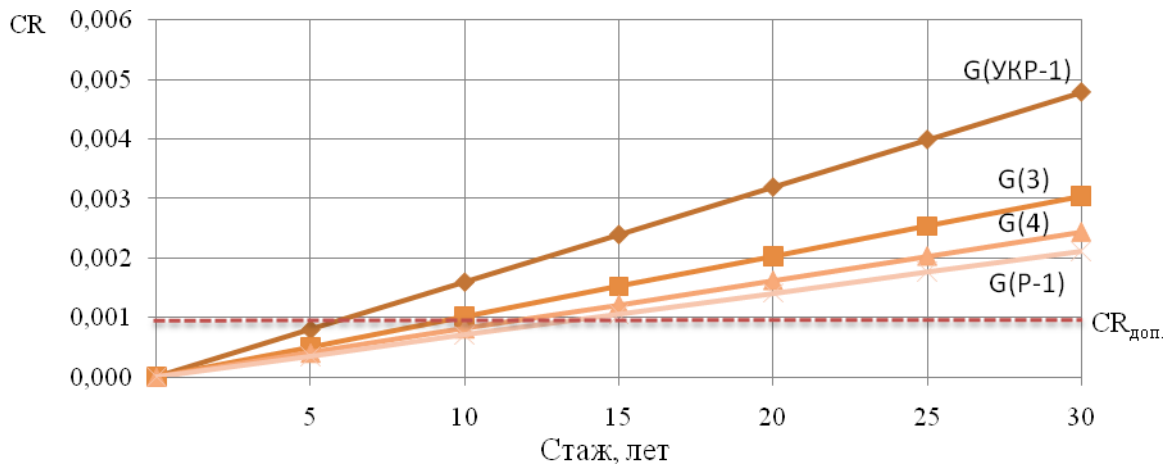


Рисунок 5 - Зависимость риска от стажа работы для групп G(UKP-1; 3; 4; P-1)

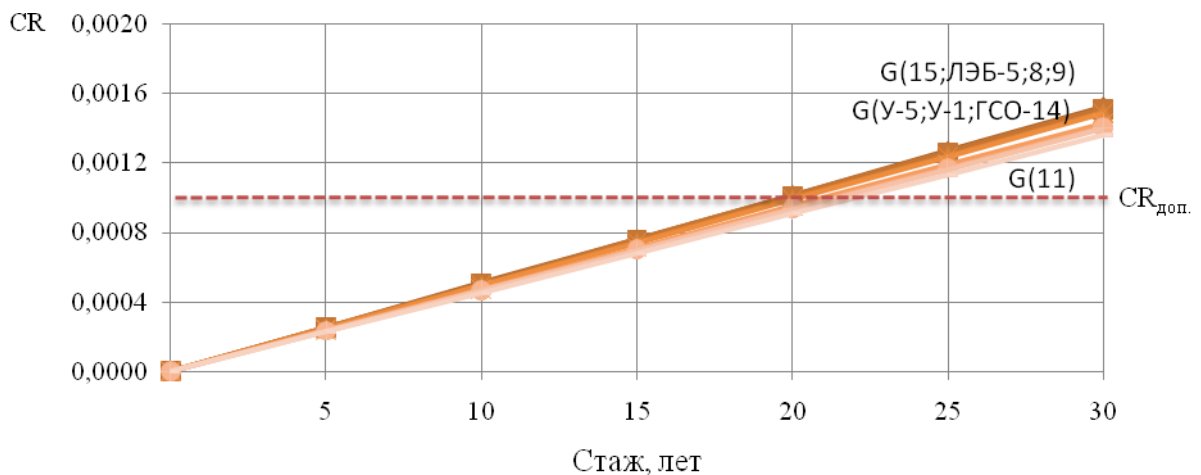


Рисунок 6 - Зависимость риска от стажа работы для групп G(15; ЛЭБ-5; 8; 9; Y-5; Y-1; ГСО-14; 11)

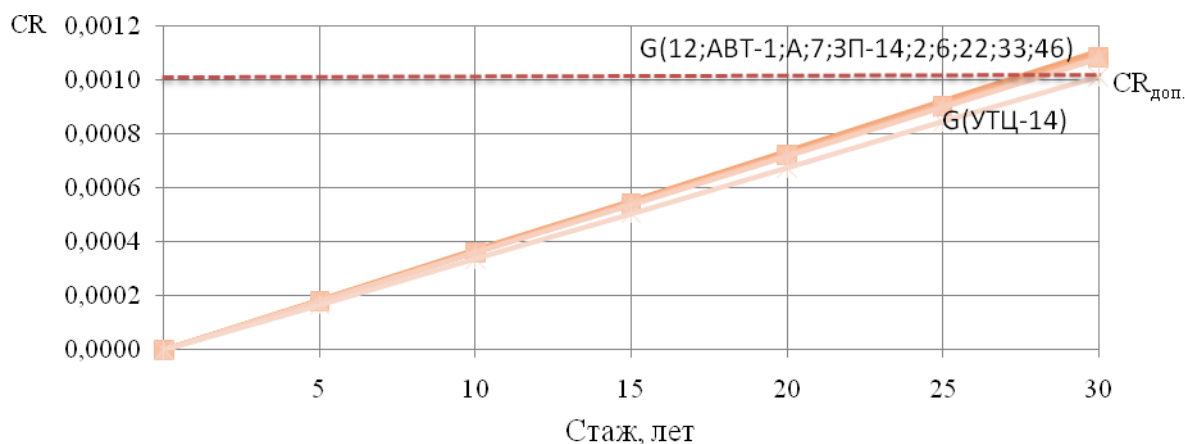


Рисунок 7 - Зависимость риска от стажа работы для групп G(12; АВТ-1; А; 7; ЗП-14; 2; 6; 22; 33; 46; УТЦ-14)

Наличие канцерогенных веществ в воздухе рабочей зоны в первую очередь свидетельствует о несовершенстве технологического процесса, начиная с работы вентиляции и заканчивая самой технологией. К такому мероприятию как сокращение стажа работы для определенной группы следует обращаться только в том случае, если снизить концентрации веществ в рабочей зоне проведением мероприятий технологического характера невозможно.

Для доказательства влияния канцерогенных веществ на здоровье работников необходимы статистические данные за достаточно большой промежуток времени, что требует проведения дополнительных исследований.

Результаты оценки неканцерогенного риска:

Проранжированы вещества по общему и первоочередному воздействию на органы и системы организма (рис. 8, 9).

Проведен расчет индивидуальных неканцерогенных рисков для 517 рабочих мест завода. Сформировано 26 профессиональных групп, которые проранжированы по величине коэффициента неканцерогенной опасности. Перечень групп и значения средних коэффициентов неканцерогенной опасности ($TNI_{cp.}$) представлены в таблице 2.

Выявлено, что весь персонал завода подвержен достаточно большому значению неканцерогенного риска, вероятность возникновения вредных эффектов у человека возрастает пропорционально увеличению коэффициента неканцерогенной опасности.

Критические органы / системы

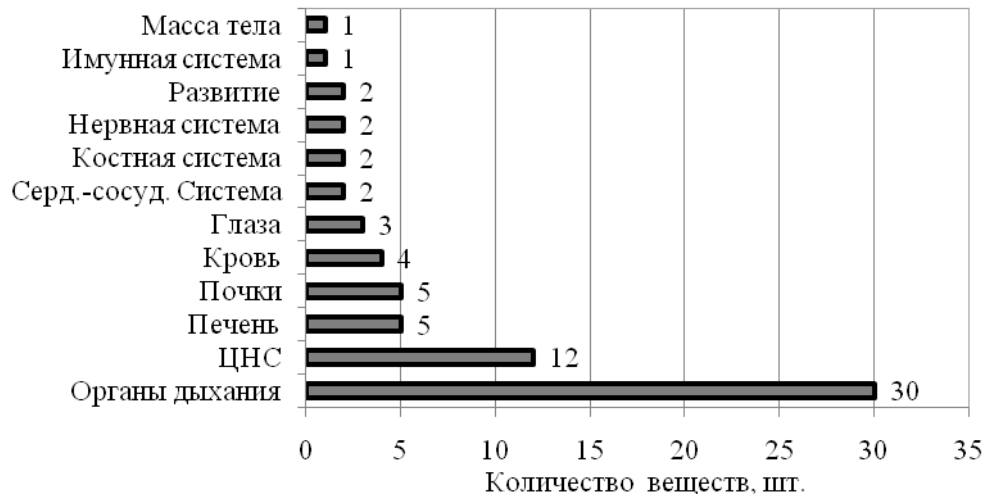


Рисунок 8 - Соотношение веществ, воздействующих на критические органы/системы

Критические органы / системы

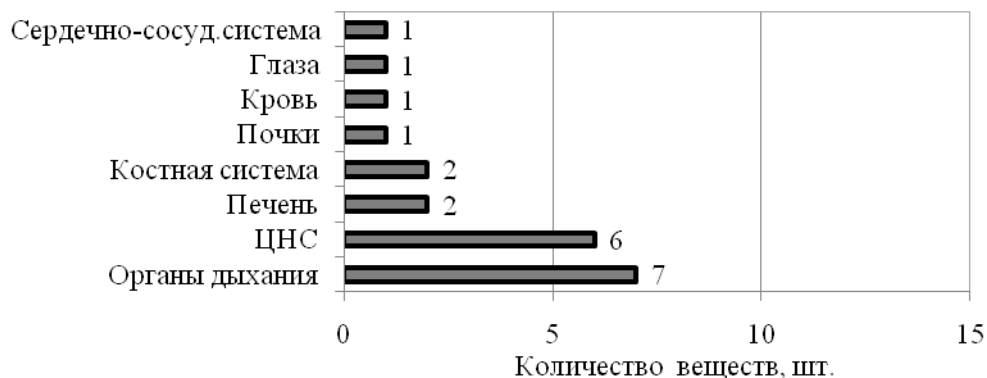


Рисунок 9 - Соотношение веществ по первоочередному действию на критические органы/системы

Таблица 2- Результаты расчета TNI_{cp} по профессиональным группам

№ п/п	Код группы	Описание группы	TNI_{cp}	Превышение $TNI_{доп.} = 1$, раз
1	G(XA-5)	Персонал химического анализа цеха № 5	2454,79	2454,79
2	G(6)	Персонал цеха № 6	1617,40	1617,40
3	G(Y-5)	Управление цеха № 5	1070,98	1070,98
4	G(9)	Персонал цеха № 9	846,07	846,07
5	G(46)	Персонал цеха № 46	587,58	587,58
6	G(3)	Персонал цеха № 3	541,72	541,72
7	G(ЛЭБ-5)	Персонал ЛЭБ цеха № 5	485,27	485,27
8	G(АВТ-3-1)	Персонал установки ЭЛОУ-АВТ-3 цеха № 1	467,39	467,39
9	G(УТЦ-14)	Персонал УТЦ цеха № 14	453,35	453,35
10	G(P-1)	Персонал ремонтной группы цеха № 1	446,46	446,46
11	G(11)	Персонал цеха № 11	434,61	434,61
12	G(8)	Персонал цеха № 8	433,18	433,18
13	G(15)	Персонал цеха № 15	387,90	387,90
14	G(2)	Персонал цеха № 2	387,37	387,37
15	G(И-1)	Персонал установки изомеризации цеха № 1	355,64	355,64
16	G(4)	Персонал цеха № 4	332,41	332,41
17	G(ГСО-14)	Персонал ГСО цеха № 14	310,78	310,78
18	G(7)	Персонал цеха № 7	309,43	309,43
19	G(УКР-1)	Персонал УКР цеха № 1	283,93	283,93
20	G(АВТ-2-1)	Персонал установки ЭЛОУ-АВТ-2 цеха № 1	260,80	260,80
21	G(33)	Персонал цеха № 33	212,82	212,82
22	G(12)	Персонал цеха № 12	169,54	169,54
23	G(Y-1)	Управление цеха № 1	165,01	165,01
24	G(ЗП-14)	Персонал здравпункта цеха № 14	71,13	71,13
25	G(22)	Персонал цеха № 22	62,24	62,24
26	G(A)	Персонал азотно-воздушной станции	43,67	43,67

Разработаны прогнозные модели по типу «доза – эффект» для четырех нозологических форм заболеваний персонала. В ходе оценки значимости представленных уравнений парной регрессии проведены расчеты коэффициентов корреляции и детерминации, оценка гетероскедастичности моделей, проверка значимости уравнений регрессии с помощью F-теста. Сделан вывод о недостаточности включенных в уравнения объясняющих переменных для описания зависимостей подобного вида.

В четвертой главе «Мероприятия для снижения уровня профессионального риска» представлен анализ расчетных значений риска, определены приоритетные группы веществ и их источники выброса, вносящие максимальный вклад в формирование уровня риска. Для каждой профессиональной группы предложены мероприятия (организационные, технические, медицинские).

Основные технические мероприятия, направленные на минимизацию профессионального риска:

1. Ввод в эксплуатацию комплекса замедленного коксования цеха № 2.
2. Реконструкция эстакады слива-налива нефтепродуктов, закупка и монтаж устройств верхнего герметичного налива УНЖ6-100АС-02 (цех № 3).
3. Закупка и установка вытяжных шкафов в исполнении «С перчатками» (цех № 5).
4. Закупка и установка специального оборудования для контроля качества нефтепродуктов (цех № 5).
5. Закупка сварочных щитков с системами фильтрации и принудительной подачи воздуха (для электрогазосварщиков).

Организационные мероприятия:

1. Ужесточение системы контроля за состоянием насосно-компрессорного оборудования технологических цехов.
2. Модернизация вентиляционных систем насосных технологических цехов.
3. Проведение регулярных инструментальных замеров по приоритетным веществам в цехах.
4. Ужесточение системы мониторинга за состоянием колонн и емкостей с целью сокращения выбросов через неплотности технологического оборудования.
5. Введение учета общего стажа работы и учета суммарного риска для здоровья за всю историю работы человека на предприятии.

Для оценки эффективности предлагаемых мероприятий необходимо переопределение сведений о концентрациях веществ в производственных средах, так как изменение технологического процесса повлечет за собой изменения выбросов не только на количественном, но и на качественном уровне.

В качестве медицинских мероприятий, направленных на раннее выявление онкологических заболеваний предложено проведение периодических анализов на онкомаркеры.

С целью формирования здорового образа жизни работников предприятия предложено внедрить систему здоровьесберегающих технологий (вовлечение персонала в спортивные и др. культурно-массовые мероприятия на уровне предприятия и города).

Заключение

Проведенное исследование выявило группы персонала, которые заслуживают особого внимания. При оценке канцерогенного и неканцерогенного рисков определены группы персонала, подвергающиеся повышенному уровню риска по сравнению с другими группами работников.

Предлагаемый подход к оценке риска позволяет в случае воздействия канцерогенных веществ, учесть дозовую нагрузку от разных воздействующих сред, а также учесть в расчетах время воздействия этих сред (стаж работы, время проживания на определенной местности, историю профессиональной деятельности).

В контексте нынешней политики государства по развитию системы оценки профессиональных рисков, данное исследование представляется особо востребованным и актуальным. Теория рисков достаточно нова для российских предприятий. Созданная база рисков предоставит возможность автоматизировать работу службы охраны труда и оперативно производить расчет рисков для отдельно взятых работников, что, несомненно, позволит

совершенствовать систему управления охраной труда на предприятии и в дальнейшем реализовывать политику заботы о здоровье персонала уже на качественно новом уровне.

**Основные результаты диссертационных исследований
опубликованы в следующих работах:**

Статьи в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией
Министерства образования и науки Российской Федерации:

1. **Афанасьева, И. В.** Оценка канцерогенного риска для профессиональных групп ООО «РН-Комсомольского НПЗ» / И. В. Афанасьева, В. В. Анисимов // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. Науки о природе и технике. - 2011. – № IV. – С. 102-107.
2. **Афанасьева, И. В.** Оценка неканцерогенного риска для профессиональных групп ООО «РН-Комсомольского НПЗ» / И. В. Афанасьева, В. В. Анисимов // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. Науки о природе и технике. - 2012. – № II. – С. 95-103.

Статьи в научно-технических сборниках и других изданиях:

3. **Афанасьева, И. В.** Проблемы оценки условий труда при аттестации рабочих мест / И. В. Афанасьева, В. В. Анисимов, А. А. Бабко // Материалы 10-ой международной научно-практической конференции в области экологии и безопасности жизнедеятельности. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2010. – С. 376–379.
4. **Афанасьева, И. В.** Внедрение программных комплексов по охране труда на предприятия для комплексной оценки условий труда / И. В. Афанасьева, В. В. Анисимов // Молодежь и наука: реальность и будущее: Материалы IV

Международной научно-практической конференции. В IV т. Т. IV. Естественные и прикладные науки. - Невинномысск: НИЭУП, 2011. - С. 23–24.

5. **Афанасьева, И. В.** Инновационно-технологический центр «Техносферная безопасность» / И. В. Афанасьева // Молодые ученые – Хабаровскому краю: Материалы XIII краевого конкурса молодых ученых и аспирантов. В 2 т. Т. 1. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2011. – С. 5–9.
6. **Афанасьева, И. В.** Создание программного комплекса для решения задач в области охраны труда / И. В. Афанасьева // Молодые ученые – Хабаровскому краю: Материалы XIII краевого конкурса молодых ученых и аспирантов. В 2 т. Т. 2. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского гос. ун-та, 2011. – С. 163–166.
7. **Афанасьева, И. В.** Идентификация факторов опасности при оценке риска для здоровья персонала ООО «РН-Комсомольского НПЗ» / И. В. Афанасьева, В. В. Анисимов // Материалы 11-й международной научно-практической конференции в области экологии и безопасности жизнедеятельности «Дальневосточная весна – 2011». – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. – С. 141-149.
8. **Афанасьева, И. В.** Анализ химического фактора при оценке риска для здоровья персонала ООО «РН-Комсомольского НПЗ» / И. В. Афанасьева // Научно-исследовательские практики современности: сб. науч. трудов. - Ростов-на-Дону: научное сотрудничество, 2011. – С. 86-95.
9. **Афанасьева, И. В.** Оценка канцерогенного риска для здоровья персонала ООО «РН-Комсомольского НПЗ» / И. В. Афанасьева // Устойчивое развитие территорий: управление природными, техногенными, пожарными, биолого-социальными и экологическими рисками: материалы международной научно-практической конференции 5 – 7 октября 2011 года. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2011. - С. 203–208.
10. **Афанасьева, И. В.** Апробация расчетных методов при оценке экспозиции в структуре анализа риска для здоровья персонала / И. В. Афанасьева //

Теория и практика современной науки: материалы IV Международной научно-практической конференции, г. Москва, 30 декабря 2011 г. / Науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». – Москва: Изд-во «Спецкнига», 2011. – С. 97-102.

11. **Афанасьева, И. В.** Современные подходы к оценки риска для здоровья / И. В. Афанасьева // Теоретические и практические аспекты развития современной науки: материалы II Международной научно-практической конференции, г. Москва, 30-31 декабря 2011 г. / Науч.-инф. издат. центр «Институт стратегических исследований». – Москва: Изд-во «Спецкнига», 2011. – С. 83-87.

Афанасьева Ирина Викторовна

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ
УСЛОВИЙ ТРУДА ПО ХИМИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ
ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ
НА ООО «РН – КОМСОМОЛЬСКОМ НПЗ»

Автореферат

Подписано в печать 16.04.2012

Формат 60×84/16. Бумага писчая. Ризограф RIZORZ 370EP

Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,35. Тираж 100. Заказ 24758

Редакционно-издательский отдел
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»
681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27

Полиграфическая лаборатория
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»
681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27