УДК 614.1

# ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫБРОСОВ КАРАЧАГАНАКСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПО ДАННЫМ РАСЧЕТНЫХ И ИНСТУРМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**У.И. Кенесариев[1], А.Т. Досмухаметов[1], Д.У. Кенесары[1], А.Ф. Кенжебаев[2]**

[1] Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова,
Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 94, № 1, учебный корпус 2,
[2] Комитет государственного санитарно-эпидемиологического надзора
Министерства здравоохранения Республики Казахстан,
Казахстан, 010000, г. Астана, Левый берег, ул. Орынбор, 8, Дом Министерств, 5-й подъезд

Показано, что приоритетными примесями, представляющими опасность для здоровья населения в зоне влияния выбросов ТОО «Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В» на Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении (КНГКМ), являются диоксид и оксид азота, диоксид серы и сероводород. Установлено, что индексы опасности в отношении наиболее поражаемой критической системы (органов дыхания), рассчитанные для населения, проживающего вблизи границ санитарно-защитной зоны объекта, не превышали 1,0 как при кратковременном, так и при длительном воздействии, что свидетельствовало о допустимом уровне риска. При хронических воздействиях индексы опасности по разным направлениям от промышленной площадки более чем на 50 % формировались под влиянием уровней диоксида азота и диоксида серы, риски острых воздействий в основном определяются воздействием сероводорода. Полученные данные могут быть использованы при организации санитарно-защитной зоны предприятия, планировании природоохранных мер, в том числе ведения производственного контроля качества атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов предприятия.

**Ключевые слова:** производственные выбросы, санитарно-защитная зона, оценка риска, канцерогенные и неканцерогенные риски.

Безопасные условия проживания населения на территориях, прилегающих к крупным промышленным комплексам – источникам негативного воздействия на окружающую среду обитания и здоровье человека, традиционно обеспечиваются организацией санитарно-защитных зон (СЗЗ) [1, 2, 4, 5].

В рамках требований санитарного законодательства размеры СЗЗ устанавливаются в соответствии с санитарной классификацией предприятий и зависят от мощности, условий эксплуатации, характера объекта и количества выделяемых в окружающую среду загрязняющих веществ. В новых утвержденных «Санитарных правилах по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» СП № 93 от 17.01.2012 г. для обоснования СЗЗ промышленных объектов I и II классов опасности требуется проведение оценки риска для здоровья населения, проживающего вблизи промышленного объекта [9]. Однако следует отметить, что методология оценки риска еще недостаточно используется в практических целях организациями Республики Казахстан, несмотря на то что применение данных подходов рекомендовано Всемирной организацией здравоохранения, другими ведущими международными организациями (ЮНЕП, МОТ, ОЕСР

© Кенесариев У.И., Досмухаметов А.Т., Кенесары Д.У., Кенжебаев А.Ф., 2013

**Кенесариев Усен Исмаилович** – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой общей гигиены и экологии, главный научный сотрудник (e-mail: kenesary@inbox.ru, тел.: 8 (727) 2926722).

**Досмухаметов Асхат Турсынханович** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей гигиены и экологии, ведущий научный сотрудник (e-mail: zhantore_2009@mail.ru, тел.: 8 (727) 2926722).

**Кенесары Динара Усеновна** – докторант по специальности «Общественное здравоохранение», магистр общественного здравоохранения (e-mail: dku999@mail.ru, тел.: 8 (727) 2926722).

**Кенжебаев Амирхан Фазылович** – эксперт (e-mail: a.kenzhebaev@mz.gov.kz, тел.: 8 (701) 6577793).

и др.) и широко апробировано при проектировании санитарно-защитных зон в Российской Федерации [3, 5, 7, 8].

**Цель исследования** – проведение сравнительной оценки риска для здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ по расчетным данным на стадии проектирования и по данным инструментальных измерений на стадии ввода в эксплуатацию на реальную мощность производственного комплекса предприятий ТОО «Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В» (далее по тексту «КПО Б.В.») на Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении (КНГКМ).

**Материалы и методы.** Оценку риска для здоровья населения на базе моделирования и инструментальных измерений качества воздуха выполняли по классической схеме, содержащей четыре этапа: идентификация опасности, оценка экспозиции, оценка зависимостей «доза–эффект» и характеристика риска.

Расчетное моделирование выполняли с применением программного комплекса «ЭРА риски» по данным «Проекта нормативов ПДВ КНГКМ на 2011–2015 гг.», разработанного в соответствии с введением новой технологической линии в комплексе предприятий ТОО «КПО Б.В.».

Инструментальные исследования имели характер годичных непрерывных замеров на станции экологического мониторинга (СЭМ).

Оценку приземных концентраций выполняли в 8 репрезентативных точках, расположенных по 8 румбам розы ветров по периметру месторождения на границе расчетной санитарно-защитной зоны КНГКМ на расстоянии от 3000 до 5000 метров от крайних источников выбросов. В этих точках находятся станции СЭМ (СЭМ 005–012), на которых были осуществлены натурные измерения качества воздуха.

Количественную оценку риска развития неканцерогенных эффектов проводили в соответствии с «Руководством…» [6], используя критерии при остром и хроническом воздействии и сравнения коэффициентов и индексов опасности с единицей. При величине коэффициента (индекса) опасности, равной или меньшей 1,0, риск вредных эффектов рассматривали как пренебрежимо малый, выше 1,0 – как неприемлемый.

**Результаты и их обсуждение.** Согласно ведомости инвентаризации источников выбросов ТОО «КПО Б.В.» на этапе проектирования было идентифицировано, что в атмосферный воздух поступает более 50 химических веществ общей массой 17920 т/год. С учетом критериев отбора веществ для включения в процедуру оценки риска ряд химических соединений исключили из списка для рассмотрения. Так, у 16 загрязнителей общий объем выбросов составил менее 0,007 %, у 14 веществ концентрации были значительно ниже референтных уровней (коэффициент опасности $HQ < 0{,}1$), индивидуальный канцерогенный риск у 7 веществ составлял менее $10^{-6}$. У 11 веществ отсутствовали адекватные данные о их биологическом действии, что не позволяло провести оценку риска или выполнить ориентировочный прогноз по показателям токсичности и опасности для организма.

Таким образом, приоритетный список химических веществ, формирующих 85 % проектной массы валового выброса и потенциально опасных в данных количествах для здоровья населения, составили четыре компонента: серы диоксид, азота диоксид, азота оксид, углерода оксид (табл. 1).

Как видно из представленных данных, среди приоритетных веществ наиболее высокий индекс сравнительной опасности был у серы диоксида, а относительно менее опасный – у оксида углерода.

На автоматизированных станциях (СЭМ) после ввода в строй новой технологической линии на полную проектную мощность наблюдения осуществлялись по 4 приоритетным компонентам и дополнительно – по сероводороду как примеси, специфичной для исследуемого производства.

При этом следует отметить, что в процессе эксплуатации предприятия было установлено, что реальные (фактически установленные) выбросы были ниже заложенных

Таблица 1

Приоритетные загрязнители выбросов предприятий «КПО Б.В.» по данным проектной документации

| Код | Наименование вещества | CAS | Суммарный выброс, т/ год | Референтная концентрация для острых воздействий, мг/м$^3$ | Референтная концентрация для хронических воздействий, мг/м$^3$ | Индекс сравнительной опасности, *HRI* | Ранг по неканцерогенному действию |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0330 | Серы диоксид | 7446-09-5 | 9857,43 | 0,05 | 0,05 | 985742,5 | 1 |
| 0301 | Азота диоксид | 10102-44-0 | 2340,84 | 0,04 | 0,04 | 234084,1 | 2 |
| 0304 | Азот оксид | 10102-43-9 | 403,2 | 0,06 | 0,06 | 40319,97 | 3 |
| 0337 | Углерод оксид | 630-08-0 | 3070,0 | 3,0 | 3,0 | 3070,01 | 4 |

в проектную документацию на 10–50 % для разных веществ, что позволяло предположить наличие высокой технологической дисциплины на предприятии (табл. 2).

В целом данные о состоявшихся выбросах в атмосферу подтвердили правильность выбора приоритетных веществ для проведения натурных исследований и оценки риска для здоровья.

В табл. 3 приведены обобщенные результаты измерений на постах мониторинга, которые впоследствии были использованы при оценке реальной экспозиции населения[1].

Как видно из табл. 3, практически повсеместно приземные концентрации химических примесей, полученные в ходе инструментальных исследований, были выше, чем определенные в результате расчетов рассеивания, однако пространственные закономерности остались неизменными (рис. 1).

Полученное несоответствие может определяться высокими фоновыми уровнями загрязнения, не учтенными при выполнении моделирования. В целом соответствие расчетных и натурных данных при определении кратковременных уровней загрязнения было существенно выше, чем при определении среднегодовых концентраций.

Значения индексов опасности по расчетным и натурным данным при хронических и острых воздействиях в отношении органов дыхания на территории расчетной СЗЗ КНГКМ после вода 4-й технологической линии представлены в табл. 4.

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии недопустимого риска на границе санитарно-защитной зоны исследуемого объекта. Наибольшие значения индекса опасности в отношении органов дыхания были получены при расчете хронического риска и составили 0,77–0,79 на северном, северо-западном и западном направлениях относительно промышленной площадки. Однако в целом уровни риска по разным румбам розы ветров вокруг предприятия были близки.

Индексы опасности острых воздействий находились в диапазоне от 0,32 до 0,39 по данным расчетов рассеивания и от 0,37 до 0,61 – по данным инструментальных исследований. В отношении других органов и систем индексы опасности были существенно ниже, риск также квалифицировался как приемлемый.

Структура индексов опасности при острых и хронических воздействиях в отношении органов дыхания существенно отличалась. Если при хронических воздействиях индексы опасности по разным направлениям от промышленной площадки более чем на 50 % формировались под влиянием уровней диоксида азота и диоксида серы, то риски острых воздействий практически всегда определялись воздействием сероводорода (рис. 2).

[1] Данные по оксиду углерода не приведены, поскольку коэффициент опасности для вещества не превышал 0,1 от референтного уровня, и в дальнейшем авторы оценивали только риски в отношении болезней органов дыхания, в заболеваемость которыми оксид углерода не вносит долевого вклада.

Таблица 2

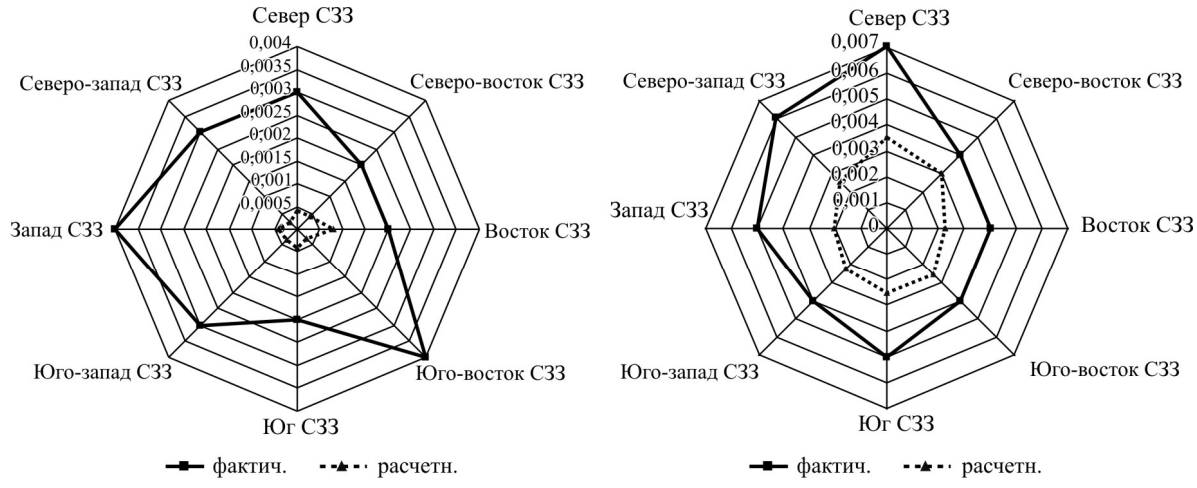
Сравнительные показатели по суммарным выбросам проектной мощности и реальной мощности работы предприятий ТОО «КПО Б.В.»

| Вещество | Реальный суммарный выброс за 2012 г., т/год | Доля от проектного суммарного выброса, % |
|---|---|---|
| Серы диоксид | 4956,47 | 50,28 |
| Диоксид азота | 1672,97 | 71,47 |
| Оксид азота | 282,48 | 70,06 |
| Оксид углерода | 1461,79 | 47,62 |
| Сероводород | 28,55 | 89,60 |

Таблица 3

Расчетные и полученные по данным инструментальных измерений приземные концентрации химических примесей на границе санитарно-защитной зоны ТОО «КПО Б.В.» (мг/м$^3$)

| Точка отбора пробы | Азота диоксид | | Серы диоксид | | Азота оксид | | Сероводород |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | фактич. | расчетн. | фактич. | расчет. | фактич. | расчет. | фактич. |
| Среднегодовая концентрация, 95%-ная верхняя доверительная граница диапазона | | | | | | | |
| Восток СЗЗ (СЭМ 005) | 0,002 | 0,0008 | 0,004 | 0,00225 | 0,006 | 0,00004 | 0,001 |
| Северо-восток СЗЗ (СЭМ 006) | 0,002 | 0,0004 | 0,004 | 0,003 | 0,006 | 0,00005 | 0,001 |
| Север СЗЗ (СЭМ 007) | 0,003 | 0,0004 | 0,007 | 0,0035 | 0,0042 | 0,00006 | 0,001 |
| Северо-запад СЗЗ (СЭМ 008) | 0,003 | 0,0002 | 0,006 | 0,0025 | 0,0042 | 0,00006 | 0,001 |
| Запад СЗЗ (СЭМ 009) | 0,004 | 0,0004 | 0,005 | 0,002 | 0,0042 | 0,00005 | 0,001 |
| Юго-запад СЗЗ (СЭМ 010) | 0,003 | 0,00034 | 0,004 | 0,00225 | 0,006 | 0,00004 | 0,001 |
| Юг СЗЗ (СЭМ 011) | 0,002 | 0,0004 | 0,005 | 0,0025 | 0,0042 | 0,00039 | 0,001 |
| Юго-восток СЗЗ (СЭМ 012) | 0,004 | 0,00032 | 0,004 | 0,0025 | 0,0042 | 0,00004 | 0,001 |
| Максимальная из разовых, 95%-ный перцентиль | | | | | | | |
| Восток СЗЗ (СЭМ 005) | 0,01 | 0,004 | 0,004 | 0,00225 | 0,0288 | 0,0576 | 0,001 |
| Северо-восток СЗЗ (СЭМ 006) | 0,01 | 0,002 | 0,004 | 0,003 | 0,0288 | 0,0504 | 0,001 |
| Север СЗЗ (СЭМ 007) | 0,015 | 0,002 | 0,007 | 0,0035 | 0,0792 | 0,0504 | 0,001 |
| Северо-запад СЗЗ (СЭМ 008) | 0,015 | 0,001 | 0,006 | 0,0025 | 0,072 | 0,0576 | 0,001 |
| Запад СЗЗ (СЭМ 009) | 0,02 | 0,002 | 0,005 | 0,002 | 0,0216 | 0,0576 | 0,001 |
| Юго-запад СЗЗ (СЭМ 010) | 0,015 | 0,0017 | 0,004 | 0,00225 | 0,0288 | 0,0576 | 0,001 |
| Юг СЗЗ (СЭМ 011) | 0,01 | 0,002 | 0,005 | 0,0025 | 0,0288 | 0,0504 | 0,001 |
| Юго-восток СЗЗ (СЭМ 012) | 0,02 | 0,0016 | 0,004 | 0,0025 | 0,0288 | 0,0504 | 0,001 |




*а* *б*

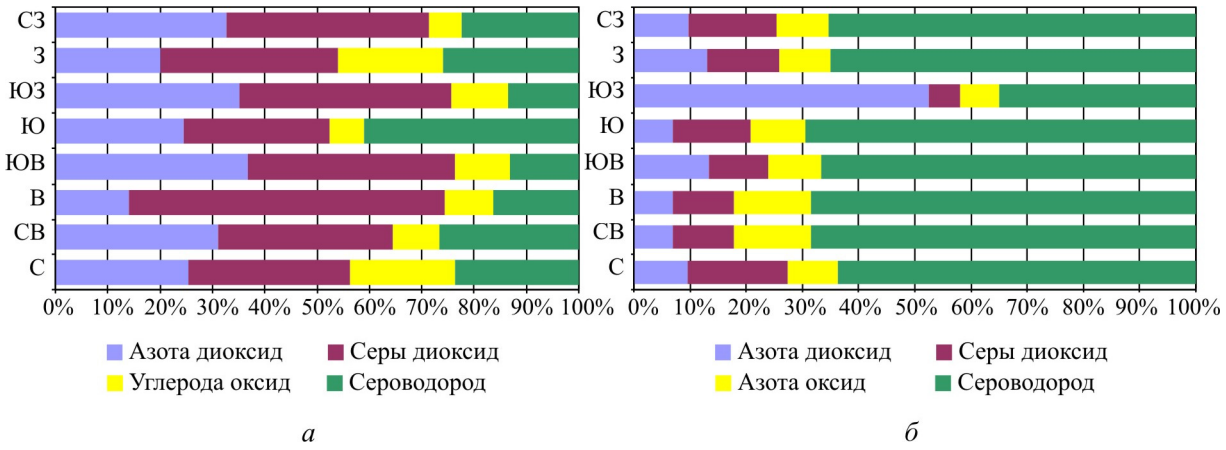
Рис. 1. Распределение уровней среднегодовых концентраций диоксида азота (*а*) и диоксида серы (*б*) по румбам розы ветров

Таблица 4

Индексы опасности возникновения нарушений органов дыхания у населения, проживающего вблизи границы санитарно-защитной зоны (по данным расчетов рассеивания и инструментальных исследований)

| Наименование фиксированных точек наблюдения | Индекс опасности хронических воздействий (*HI*) | | Индекс опасности острых воздействий (*HI*) | |
|---|---|---|---|---|
| | по данным измерений | по данным расчетов (без учета $H_2S$) | по данным измерений | по данным расчетов (без учета $H_2S$) |
| Восток СЗЗ (СЭМ 005) | 0,73 | 0,07 | 0,43 | 0,39 |
| Северо-восток СЗЗ (СЭМ 006) | 0,73 | 0,07 | 0,45 | 0,33 |
| Север СЗЗ (СЭМ 007) | 0,79 | 0,08 | 0,55 | 0,35 |
| Северо-запад СЗЗ (СЭМ 008) | 0,77 | 0,06 | 0,50 | 0,32 |
| Запад СЗЗ (СЭМ 009) | 0,77 | 0,05 | 0,49 | 0,34 |
| Юго-запад СЗЗ (СЭМ 010) | 0,76 | 0,05 | 0,37 | 0,36 |
| Юг СЗЗ (СЭМ 011) | 0,72 | 0,07 | 0,61 | 0,37 |
| Юго-восток СЗЗ (СЭМ 012) | 0,75 | 0,06 | 0,38 | 0,36 |

Примечание: на проектной стадии расчеты коэффициентов опасности сероводорода не проводились в связи с исключением его из списка анализируемых веществ.




*а* *б*

Рис. 2. Долевой вклад отдельных примесей в формирование индексов опасности при хроническом (*а*) и остром (*б*) воздействии выбросов предприятия (по румбам розы ветров)

Полученные результаты целесообразно учитывать при принятии решений по размещению дополнительных источников выбросов диоксида азота, серы и сероводорода на предприятии.

Таким образом, можно сделать **выводы:**

– приоритетными примесями, представляющими опасность для здоровья населения в зоне влияния выбросов ТОО «Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В» на Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении (КНГКМ), являются диоксид и оксид азота, диоксид серы и сероводород;

– результаты инструментальных измерений в целом свидетельствуют о более высоких уровнях приземных концентрациях исследованных химических веществ в сравнении с расчетными, как следствие, оценку риска для здоровья выполняли с использованием как модельных, так и натурных данных;

– индексы опасности в отношении наиболее поражаемой критической системы (органов дыхания), рассчитанные для населения, проживающего вблизи границ санитарно-защитной зоны объекта, не превышали 1,0 как при кратковременном, так и при длительном воздействии, что свидетельствовало о допустимом уровне риска;

– при хронических воздействиях индексы опасности по разным направлениям от промышленной площадки более чем на 50 % формировались под влиянием уровней диоксида азота и диоксида серы, риски острых воздействий в основном определялись воздействием сероводорода;

– полученные данные могут быть использованы при организации санитарно-защитной зоны предприятия, планировании природоохранных мер, в том числе ведения производственного контроля качества атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов предприятия.

## Список литературы

1. Авалиани С.Л., Ревич Б.А., Балтер Б.М. Оценка риска загрязнения окружающей среды для здоровья населения как инструмент муниципальной экологической политики в Московской области. – Подольск: Библиотека «Ежедневные новости. Подмосковье», 2010. – 311 с.

2. Мишина А.Л. Использование методологии оценки риска для управления качеством атмосферного воздуха // Здоровье населения и среда обитания. – 2009. – № 6. – С. 26–29.

3. Опыт комплексного решения вопросов экологической безопасности и обеспечения санитарно-гигиенических требований при разработке проектов санитарно-защитных зон для действующих и проектируемых предприятий России (в том числе республики Татарстан) / В.М. Капустин, А.С. Ярмухаметов, И.Ф. Мухаметшин, И.В. Май, Р.С. Гильденскиольд // Теоретические и прикладные проблемы сервиса. – 2010. – № 3 (36). – С. 7–19.

4. Пинигин М.А., Антипова Н.Д., Заброда Н.Н. Приемлемый риск здоровью как критерий установления размера санитарно-защитных зон // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2011. – Т. 10, № 2. – С. 439–443.

5. Практическое применение методологии оценки аэрогенного риска для здоровья населения при обосновании санитарно-защитной зоны / В.М. Боев, А.А. Киреев, С.А. Осиян, И.Л. Карпенко, В.В. Боев // Гигиена и санитария. – 2009. – № 4. – С. 82–83.

6. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / утверждено главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 05.03.2004. – URL: http: //www.gosthelp.ru/text/R2110192004Rukovodstvopoo.html (дата обращения: 20.08.2013).

7. Разработка управленческих решений в целях обеспечения безопасности для здоровья населения в зоне влияния выбросов крупных промышленных комплексов / С.Г. Фокин, С.Л. Авалиани, К.А. Буштуева, Л.Е. Беспалько, М.М. Андрианова, Т.Е. Бобкова, Б.М. Балтер, Г.В. Сафонов // Гигиена и санитария. – 2006. – № 1. – С. 40–42.

8. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов: временные метод. рек. по применению требований СанПиН 2.2.1/2.1.1200-03 / С.Г. Фокин, А.Ч. Юань, Л.Е. Беспалько, Т.Е. Бобкова, А.Л. Прядко. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 28 с.

9. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения» и «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» / утверждено постановлением Правительства РК № 93 от 17.01.2012 г. – URL: http: //www.pandia.ru/text/77/195/40018.php (дата обращения: 10.09.2013).

## References

1. Avaliani S.L., Revich B.A., Balter B.M. Ocenka riska zagrjaznenija okruzhajushhej sredy dlja zdorov'ja naselenija kak instrument municipal'nojj ekologicheskoj politiki v Moskovskoj oblasti [Health risk assessment of environmental pollution as a tool of municipal environmental policy in the Moscow Region]. Podol'sk: Biblioteka «Ezhednevnye novosti. Podmoskov'e», 2010. 311 p.

2. Mishina A.L. Ispol'zovanie metodologii ocenki riska dlja upravlenija kachestvom atmosfernogo vozduha [Using the risk assessment methodology for ambient air quality management]. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija*, 2009, no. 6, pp. 26–29.

3. Kapustin V.M., Jarmuhametov A.S., Muhametshin I.F., Maj I.V., Gil'denskiol'd R.S Opyt kompleksnogo reshenija voprosov jekologicheskoj bezopasnosti i obespechenija sanitarno-gigienicheskih trebovanij pri razrabotke

proektov sanitarno-zashhitnyh zon dlja dejstvujushhih i proektiruemyh predprijatij Rossii (v tom chisel respubliki Tatarstan) [An experience of a comprehensive solution of ecological safety issues and of ensuring health and environmental hygiene requirements in the development of buffer zone projects for the operating companies and those under construction in Russia (including the Republic of Tatarstan)]. *Teoreticheskie i prikladnye problemy servisa*, 2010, no. 3 (36), pp. 7–19.

4. Pinigin M.A., Antipova N.D., Zabroda N.N. Priemlemyj risk zdorov'ju kak kriterij ustanovlenija razmera sanitarno-zashhitnyh zon [Acceptable health risk as a criterion for buffer zone size]. *Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah*, 2011, vol. 10, no. 2, pp. 439–443.

5. Boev V.M., Kireev A.A., Osijan S.A., Karpenko I.L., Boev V.V. Prakticheskoe primenenie metodologii ocenki ajerogennogo riska dlja zdorov'ja naselenija pri obosnovanii sanitarno-zashhitnoj zony [Practical application of the airborne health risk assessment methodology in the substantiation of buffer zones]. *Gigiena i sanitarija*, 2009, no. 4, pp. 82–83.

6. Rukovodstvo poocenke riska dlja zdorov'ja naselenija pri vozdejstvii himicheskih veshhestv, zagrjaznjajushhih okruzhajushhuju sredu (R 2.1.10.1920-04) [Guidelines for health risk assessment of exposure to chemical substances polluting the environment (R 2.1.10.1920–04)]. Utverzhdeno Glavnym gosudarstvennym sanitarnym vrachom Rossijskoj Federacii 05.03.2004.Available at: http://www.gosthelp.ru/text/R2110192004Rukovodstvopoo.html.

7. Fokin S.G., Avaliani S.L., Bushtueva K.A., Bespal'ko L.E., Andrianova M.M., Bobkova T.E., Balter B.M., Safonov G.V., Razrabotka upravlencheskih reshenij v celjah obespechenija bezopasnosti dlja zdorov'ja naselenija v zone vlijanija vybrosov krupnyh promyshlennyh kompleksov [The development of management decisions to ensure human health safety in the area influenced by the emissions from large industrial complexes]. *Gigiena i sanitarija*, Moscow, 2006, no. 1, pp. 40–42.

8. Fokin S.G., Juan' A.Ch., Bespal'ko L.E., Bobkova T.E., Prjadko A.L. Sanitarno-zashhitnyezony i sanitarnajaklassifikacijapredprijatij, sooruzhenij i inyhob#ektov.Vremennyemetod.rek. poprimeneniju trebovanij SanPiN 2.2.1/2.1.1200-03 [Buffer zones and health classification of industrial companies, facilities and other works. Temporary methodical guidelines for using SanPin 2.2.1/2.1.1200-03 requirements]. Moscow: Federal'nyj centr gossanjepidnadzora Minzdrava Rossii, 2004. 28 p.

9. Sanitarnye pravila «Sanitarno-jepidemiologicheskietrebovanija k zdanijam i sooruzhenijam proizvodstvennogo naznachenija» i «Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovanija po ustanovleniju sanitarno-zashhitnoj zony proizvodstvennyh ob#ektov» [Health regulations «Health and epidemiological requirements for industrial (manufacturing) buildings and facilities» and «Health and epidemiological requirements to the establishment of buffer zones for manufacturing facilities»]. Utverzhdeno postanovleniem Pravitel'stva RK №93 ot 17.01.12. Available at: http://www.pandia.ru/text/77/195/40018.php.

# HUMAN HEALTH RISK ASSESSMENT OF EXPOSURE TO EMISSIONS FROM THE KARACHAGANAK OIL AND GAS CONDENSATE FIELD ACCORDING TO CALCULATIONS AND MONITORING DATA

**U.I. Kenesariyev[1], A.T. Dosmukhametov[1], D.U. Kenesary[1], A.F. Kenzhebaev[2]**

[1] S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University,
Kazakhstan, Almaty, Academic Building 2, 1 Tole bi 94 St., 050012,
[2] The Committee of State Sanitary and Epidemiological Surveillance
of the Ministry of Public Health of the Republic of Kazakhstan,The Ministries' Building,
Kazakhstan, Astana, 8 Orynbor, Left Bank, 010000

The majorpollutants, hazardous to human health in the area influenced bythe emissions from Karachaganak Petroleum Operating BV LLP at the Karachaganak oil and gas condensate field,were shown to benitrogen dioxide, nitrogen oxide, sulfur dioxide and hydrogen sulfide. It was found that hazard indices for the most affected critical system – the respiratory system– calculatedfor the population living near the buffer zone borders of the field, did not exceed 1.0 under both short-term and long-term exposure, suggesting an acceptable risk level. Under chronic exposure, hazard indices in different directions from the industrial area were influenced by the levels of nitrogen dioxide and sulfur dioxide by more than 50 %, the risks of acute effects being largely determined by the impact of hydrogen sulfide. The obtained data can be used in the organization of buffer zones, planning ofenvironmental protection measures, includingthe monitoring ofambient air quality by the production facilities themselves, in the area influenced by their emissions.

**Key words:** industrial emissions, buffer zone, risk assessment, carcinogenic and non-carcinogenic risks.

© Kenesariyev U.I., Dosmukhametov A.T., Kenesary D.U., Kenzhebaev A.F., 2013

**Kenesariyev Usen Ismailovich** – DSc in Medicine, Head of the Department of General Hygiene and Ecology (e-mail: kenesary@inbox.ru, tel.: 8 (727) 292-67-22).

**Dosmukhametov Askhat Tursynkhanovich** – PhD in Medicine, Docent of the Department of General Hygiene and Ecology, Leading Researcher (e-mail: zhantore_2009@mail.ru, tel.: 8 (727) 292-67-22).

**Kenesary Dinara Usenovna** – PhD Student in Public Health, MA in Public Health (e-mail: dku999@mail.ru, tel.: 8 (727) 292-67-22).

**Kenzhebaev Amirkhan Fazylovich** – Expert (e-mail: a.kenzhebaev@mz.gov.kz, tel.: 8 (701) 657-77-93).