

УДК 502.3:502.175

К.Н. Хусайнова

**Алматинское отделенческое управление по защите прав потребителей
на транспорте
г. Алматы, Казахстан**

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

АННОТАЦИЯ

В данной статье продемонстрированы результаты внедрения новых, прогрессивных технологий, снижающих загрязнение окружающей среды. На нефтегазовых месторождениях началось внедрение новых природоохранных технологий, таких, как "Суперзеленая горелка", прогрессивная технология для сбора избыточного газа, установка регенерации метанола, компрессор газов выветривания, система внутривысоковых трубопроводов, обратная закачка избыточного и кислого газов. Приводятся данные мониторинговых исследований качества атмосферного воздуха. В частности, установлено, что периоды повышения загрязнения воздушного бассейна прилегающих к месторождению поселков имеют два максимума, которые связаны с интенсификацией добычи углеводородного сырья. Однако негативные экологические моменты существенно отличаются. Так, в 1990 г. они были связаны с увеличением добычи углеводородного сырья и низкой эффективностью газоочистительных устройств, что привело к возрастанию загрязнения воздуха. Второй пик характеризовался повышением концентрации диоксида азота в двух ближайших поселках, тогда как концентрация других химических ингредиентов не превышала пределов соответствующих гигиенических нормативов, несмотря на существенное увеличение объема добычи нефти. Приводятся результаты изучения заболеваемости местного населения. В целом истинная заболеваемость населения региона обследования в 1995 г. по сравнению с 1991 г. возросла в 1,31 раза. В 1998 г. произошло снижение общего уровня заболеваемости населения в 1,1 раза по сравнению с 1995 г. В 2002 г. по некоторым классам произошло понижение уровня заболеваемости. По результатам сравнительного анализа заболеваемости населения изучаемого нами региона установлено, что снижение концентрации загрязняющих веществ за изучаемый период, способствует снижению показателей заболеваемости по некоторым классам (органов дыхания, глаз и его придатков, а также кожи и подкожной клетчатки).

Ключевые слова: атмосферный воздух, нефтегазовые месторождения, новые технологии.

Несомненно, на показатели здоровья человека влияют многие факторы: климатические и социально-бытовые условия, качество воды, пищи и другие. Но одним из главных факторов, влияющих на здоровье человека, считается качество атмосферного воздуха. К актуальным проблемам окружающей среды в условиях Казахстана можно отнести прежде всего всевозрастающее загрязнение воздушного бассейна. Причем с каждым годом по мере нарастания загрязненности атмосферного воздуха увеличивается объем и вредных свойств выбрасываемых ядовитых веществ. В настоящее время в ряде промышленных районов республики загрязнение воздушного бассейна в несколько раз превышает установленные гигиенические нормативы. Таким образом, наиболее существенный ущерб человеческой деятельности, связанной с развитием нефтегазовой про-

мышленности, наносится воздушной среде - среде, без которой невозможно существование жизни на Земле [1].

Защита воздушного бассейна от загрязнения - одна из наиболее важных проблем современности. Охрана и защита природы приобрели в настоящее время исключительное и перспективное значение при освоении нефтегазовых месторождений. Ведь при безусловной практической ценности нефтяные месторождения являются и комплексным источником загрязнения всех элементов биосферы [2].

Цель исследования - оценка качества атмосферного воздуха до и после внедрения новых технологий, снижающих загрязнение окружающей среды.

Уменьшение загрязнения окружающей среды и атмосферы легкими углеводородами, сероводородом, сернистым ангидридом, углеводо-

родными газами прежде всего зависит от строго соблюдения технологического режима процессов переработки нефти и газа. При этом необходимы модернизация и вывод из эксплуатации морально и физически изношенных технологических установок и внедрение новых эффективных и экологически безопасных технологий в процессах нефтедобычи и нефтепереработки [3].

В результате ужесточения большинством нефтедобывающих стран своих регламентов по снижению вредных выбросов в атмосферу, дальнейшее сжигание газов, содержащих сероводород и меркаптаны, становится недопустимым. В связи с этим для многих добывающих компаний поиск наиболее простых, экономичных и надежных технологий очистки газа стал весьма актуальным.

Сложившаяся на сегодняшний день ситуация со сжиганием попутных нефтяных газов на факелах является недопустимой с точки зрения защиты окружающей среды. В зависимости от состава сжигаемого сырья в процессе отжига происходит образование в различных пропорциях сажи, оксидов углерода, азота, серы, сероводорода и углеводородов. Большая часть этих веществ имеет высокие классы токсичности, что вызывает озабоченность в отношении глобальной экологической ситуации.

Процесс горения факельных газов должен быть полным и бездымным, что определяется в основном конструкцией горелки. В настоящее время существует множество мер по предотвращению загрязнения атмосферы выбросами нефтепереработки. Одним из таких направлений является усовершенствование конструкции самих факельных горелок. Так, в целях улучшения экологической ситуации на нефтегазовых месторождениях во время отжига углеводородов на скважинах стали использовать "суперзеленую горелку". При сжигании нефти на скважинах с использованием горелок обычного типа около 95 % объема выбросов составляет сажа. Теоретически в отличие от традиционной технологии "суперзеленая горелка" за счет избытка сжатого воздуха и высокой температуры горения обеспечивает сжигание сырой нефти и конденсата без сажи и осадков. То есть при оптимальной подаче воздуха происходит почти полное сгорание сажи, окиси углерода, сероводорода, метана и меркаптанов с образованием воды, углекислого и сернистого газов. В отли-

чие от традиционных горелок, "суперзеленая горелка" обеспечивает сжигание сырой нефти и конденсата без копоти и осадков [4].

По завершению процесса сжигания на "суперзеленой горелке" при условии подачи достаточного количества воздуха образуются вода, углекислый газ и сернистый газ. Таким образом - это единственная горелка, которая способна обеспечивать подачу воздуха в достаточных объемах. Если объем подаваемого воздуха недостаточен, то образуется не углекислый газ, а угарный, и углеводороды не будут распадаться на воду и углекислый газ. Это именно тот случай, когда используются горелки обычного типа.

Следовательно, подобная технология устраняет возможность образования избыточного давления и дает существенное преимущество по технике безопасности.

Значительное сокращение выбросов в атмосферу загрязняющих веществ может быть достигнуто проведением каротажного испытания скважин через специальные выкидные линии в направлении эксплуатационного объекта, действующего в режиме более низкого давления, оно значительно ниже, чем давление скважины или же с применением факельного отжига.

Применяемая система внутри промысловых трубопроводов соединяет эксплуатационные объекты и скважины в единую сеть. Большинство скважин будет присоединено к эксплуатационным объектам при помощи выкидных линий, что позволит проводить каротажные испытания на скважинах без факельного сжигания и значительно снизит загрязнение атмосферного воздуха.

Следует отметить, что в начале разработок в технологии добычи сырья отсутствовала система сбора избыточного газа, добываемого вместе с конденсатом. Часть этого газа отправлялась на переработку, а остаток сжигался на факеле. При текущих темпах производства объем сжигаемого на факеле газа составлял бы $348,8 \text{ м}^3/\text{год}$, что сопровождалось бы ввиду неполного сгорания интенсивным загрязнением окружающей среды.

Широко внедряются на месторождениях прогрессивные технологии для сбора избыточного газа, его конденсации до жидкого состояния и дальнейшей транспортировки на перерабатывающий завод.

Эффективное влияние новых технологий на

качество атмосферного воздуха представлено и доказано на многих примерах. Так, на нефтегазовом месторождении было проведено динамическое сопоставление максимальных концентраций сероводорода и диоксида серы - двух, наиболее характерных для производства загрязнителей, в воздухе 10 населенных пунктов месторождения, находящихся на разных расстояниях от его контура. В 1990 г. в связи с резким увеличением добычи углеводородного сырья загрязнение воздуха также возросло, и уровень сероводорода превышал ПДК в воздушном бассейне всех поселков, где имелись стационарные посты наблюдения. Значительное превышение ПДК отмечено в период 1990-1992 гг. Начиная уже с 1993 г. концентрация загрязняющих веществ значительно снизилась, что связано со спадом производства. В 1997 г. на месторождении вновь резко возросла добыча углеводородного сырья, но концентрация химических веществ в атмосфере исследуемых поселков до настоящего времени уже не превышает пределов соответствующих санитарных нормативов, что непосредственно связано с внедрением новых технологий, снижающих загрязнение окружающей среды. Таким образом, начиная с 2000 г. и по настоящее время не было зарегистрировано случаев превышения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе региона изучаемого нефтегазового месторождения.

Представленный факт является убедительным свидетельством эффективности внедрения новых технологий, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Это подтверждается результатами мониторинга атмосферных загрязнений на границах существующей на сегодняшний день нормативной СЗЗ по сторонам света, когда ни в одном случае гигиенические нормативы не были превышены.

За период наблюдения в атмосфере по сторонам света: на севере, юге, западе и востоке санитарно-защитной зоны концентрация сероводорода и оксида углерода, меркаптанов осталась практически неизменной, превышений ПДК не зарегистрировано. То есть за последние годы из 5 основных загрязняющих веществ практически неизменными оказались среднегодовые концентрации сероводорода, оксида углерода и диоксида серы и меркаптанов, при некотором увеличении содержания диоксида азота. Полученные нами данные не выявили увеличения на-

грузки на воздушный бассейн в пределах санитарно-защитной зоны. Таким образом, из 10 изучаемых стационарных пунктов наблюдения меркаптаны были обнаружены только в близлежащих к месторождению, но ни в одном случае не превышали ПДК. Концентрация сажи после внедрения "суперзеленой горелки" не превышала максимально разовых и среднесуточных ПДК.

Немаловажным является изучение загрязнения атмосферы на разных расстояниях от контура самого месторождения, проводимое в весенне-летний и осенне-зимний периоды. Результаты анализов воздуха в весенне-летний период свидетельствуют, что ни в одной из указанных точек максимальное содержание загрязняющих веществ не превышало соответствующих ПДК, даже на минимальном расстоянии (500 м) от контура месторождения. Например, максимально-разовые концентрации сернистого ангидрида колебались в пределах 0,022-0,6 мг/м³. Максимальные концентрации оксидов азота также были гораздо ниже предельно допустимой, составляя 0,24-0,53. Аналогичная картина складывается и в отношении окиси углерода: максимально-разовые концентрации были равны 0,83-2,2. Вместе с тем уровень максимальных концентраций сероводорода был практически одинаковым на различных расстояниях от контура месторождения (0,001-0,002 мг/м³), что также гораздо ниже ПДК. В соответствии с данными весенне-летних наблюдений можно сделать вывод, что качество атмосферного воздуха не превышает гигиенических нормативов.

Результаты осенне-зимнего отбора проб атмосферных загрязнений показали, что концентрации специфических химических веществ тоже находились в пределах допустимых гигиенических нормативов, составляя по диоксиду азота в среднем 0,6 ПДК, сернистому ангидриду - 0,5 ПДК, угарному газу - 0,4 ПДК, углеводородам - 0,4 ПДК и сероводороду - 0,1 ПДК.

Меркаптаны были обнаружены только в близлежащих к месторождению поселках, но нигде не превышали предельно допустимую концентрацию. В пос. Березовка, расположенном на расстоянии 5 км от месторождения, максимальные концентрации меркаптанов были выявлены на уровне 0,000005 мг/м³, а в пос. Тунгуш, расположенном на расстоянии 2 км от контура месторождения, - 0,000006 мг/м³ (при предельно допустимой концентрации 9 x Ю⁻⁶ мг/м³).

Общий уровень заболеваемости у жителей близлежащих поселков за изучаемый период особого роста не имеет. Уровень истинной или "исчерпанной" заболеваемости повышался до 1995 г., а начиная с 1998 г. по некоторым классам произошел спад. Под термином "исчерпанная заболеваемость" понимается включение в общий расчет показателя ранее зарегистрированных заболеваний и впервые выявленных при медосмотре. В 1991 г. произошел рост числа заболеваний по всем классам болезней кроме болезней органов кровообращения и болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани. Данное снижение нельзя считать "истинным" и обусловлено снижением обращаемости населения с данными заболеваниями в медицинские учреждения.

В то же время средний уровень заболеваемости населения региона исследования в 1995 г. составил 2813,2 случаев на 1000 человек, что превышает данные 1990 г. в 1,4 раза, а 1991 г. - в 1,3 раза. Болезни органов пищеварения занимают первое место и составляют 29,2 % всех выявленных заболеваний: болезни твердых тканей зубов, десен и пародонта, гастриты и дуодениты, болезни желчного пузыря. На втором месте находятся болезни органов дыхания, которые составляют 18,8 % всех выявленных на осмотре. При этом ведущими являются хронические фарингиты и назофарингиты, хронические тонзиллиты, острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей, хронический обструктивный бронхит и бронхиальная астма. Третье место занимают болезни органов кровообращения и составляют 270,1 случаев на 1000 населения, т. е. 9,6 %. Основными болезнями из этого класса являются ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, хроническая коронарная недостаточность. Четвертое место среди выявленных случаев заняли болезни нервной системы и органов чувств: нарушения реф-

ракции, миопии, хронические отиты, невриты. Болезни мочеполовой системы, занимающих пятое место среди выявленных болезней, наиболее часто зарегистрированы хронические пиелонефриты, циститы, сальпингиты, аменорея, эрозия шейки матки [5-8].

Таким образом, в 1995 г. по сравнению с 1990 г. истинная заболеваемость населения возросла по болезням эндокринной системы, нарушениям обмена веществ и иммунитета в 7,5 раза, новообразованиям - в 3,0 раза, болезням нервной системы и органов чувств - в 2,45 раза, болезням органов дыхания - в 1,86 раза, болезням кожи и подкожной клетчатки - в 1,83 раза, болезням мочеполовых органов - в 1,56 раза. В 1998 г. произошло снижение общего уровня заболеваемости населения в 1,1 раза по сравнению с 1995 г. Так, число эндокринных болезней, расстройств питания и обмена веществ уменьшилось в 3,5 раза, болезней нервной системы - 3,4 раза, болезней мочеполовой системы - в 1,2 раза, новообразований - в 1,1 раза. Показатель общей заболеваемости в 2001 г. составил 2096,3 случаев на 1000 населения, а в 2002 г. - 1938,2 случаев. В 2002 г. по некоторым классам произошло понижение уровня заболеваемости. Так, заболеваемость органов дыхания уменьшилась по сравнению с 1991 г. в 1,7 раза, болезни кожи и подкожной клетчатки - в 1,3 раза. По сравнению с 1990 г. число болезней глаза и его придатков уменьшилось в 2,6 раза, системы кровообращения - в 1,5 раза. И в дальнейшем не отмечено увеличение показателей заболеваемости вплоть до настоящего времени.

Выводы. Без сомнения, перечисленные выше мероприятия с внедрением прогрессивных, природоохранных технологий способствуют и будут способствовать в дальнейшем существенному снижению загрязнения атмосферного воздуха, что отразится и на состоянии здоровья местного населения.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Мумликов Р.Р., Аукешева Р.К. Проблемы охраны окружающей среды при освоении нефтегазовых месторождений Прикаспия // Нефть и газ. - 2000. - № 2. - С. 87.
- 2 Кенесары Д.У., Оразымбетова А.М., Досмухаметов А.Т., Кенесары А.У. Применение методологии анализа рисков здоровью населения Казахстана от загрязнения атмосферного воздуха // Вестн. КазНМУ. - 2014. - № 3 (1). - С. 102-106.

3 Оценка окружающей среды и здоровья населения Прикаспийских нефтегазовых регионов РК // Матер. XIX Междунар. науч. конф.. 27 апреля - 4 мая 201 г. Сочи, Россия. - С. 177-181.

4 Ержанова А.Е. Влияние новых технологий, внедренных на Карачаганакском нефтегазоконденсатном месторождении, на качество атмосферного воздуха // Наука и здравоохранение. - 2005. - № 3. - С. 36-38.

5 Ержанова А.Е., Кенесариев У.И., Досмухаметов А.Т., Амрин М.К. Тенденции изменения демографических показателей населения в регионе Карашыганакского нефтегазоконденсатного месторождения // Там же. - С. 136-141.

6 Кенесариев У.И., Амрин М.К., Баялиева Р.А. Атырау Интеграциялы» газды химиялы» кешеншщ дамуы мен орналасу аймагындагы тздэгындарыңыз денсаулығы жагдайына гигиеналы» бага беру және болжамдау // Вестн. КазНМУ. - 2015. - № 2.

7 Ержанова А.Е., Пругло Г.Ю. Изучение заболеваемости населения Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения методами современной статистики // Materialy V Mezinarodni vedecko-prakticka konference "Veda a vznik - 2009/2010" (Прага, 27 декабря 2009 г. - 5 января 2010 г.). - Прага, 2009/2010. - Т. 19. - С. 9-11.

8 Ержанова А.Е., Амрин М.К., Досмухаметов А.Т., Кенесары Д.У. Уровень и структура заболеваемости населения в регионе Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения. // Мед. науч.-практ. журн. Наука и здравоохранение. - 2012. - № 1. - С. 107-108.

ТҰЙЫН

Бұл мақалада керсетілген темелдететі жаңа, озық технологияларын енгізу айқын нәтижелерді қоршаған ортаны ластауға. Біз оқылатын арналған жаңа технологияларды ендіру басталды, табиғатты қорғау сияқты мұнай-газ кен технологиясы артық газ жинау ушш, орнату, компрессор газдар "Суперзеленая горелка", кубырларды, желге кактыруды **Кері** ағызу, **еңгілігі ііжі** жүйеа қайта удемелі метанолды артық және қышқыл газдар. Сондай-ақ мониторинг™ зерттеулер бапта атмосфералық ауа сапасының, деректер келірішеді Кен орны бар, олар екі шарықтау шепне байланысты зерттеулер жүргізілген кезеңдер деп белгіленген ластану артыру бассейне интенсификациямен іргелес кенттердің кемірсутек шішатын ендірудің. Алайда осындай жағымсыз экологиялық сәттерші елеулі айырмашылықтары болады. 1990 жылы кемірсутек шішатын ендірудің ұлғаюымен байланысты, сондай-ақ, ауаның, ластануының тшмдтін күрт темен аузынан едәуір артты. Ал екішл кезеңі артыумен сипатталды, ал қалған екі жақын кенттерде шоғырлану Атмосферадағы азот диоксиді шамалы гана шоғырлануы химиялық заттарды, газ конденсатын ендіру келемінін, ұлғаюы карамастан **Тісіті** санитарлық нормативтерді, зерттелетін кенттердік енді елеулі шепнен асып **Түсіті**. **Кермікті** халықтық сықаттанушылық мақалада зерттеу тижелері келтіріледі. Түтастай алғанда аймақ халқының, зерттеу ақиқат аурушандық 1995. 1991 жылға Караганда 1,31 есе **есіті**. 1998 жылы 1995 жылмен салыстырғанда халықтық сықаттанушылық жалпы деңгейінін, темендеуі болды 2002 кейбір аурулардың деңгейші темендету сыныптары 1,1 есе болды. Біз мақалада халықтық сықаттанушылық қорытындыға келуге мүмкіндік бердік, бұл енірдің салыстырмалы талдаудың нәтижелерін оқылатын оқылатын кезеңі шалдығу керсеткіштерін темендетуге әкелуі **Мүмкін**, мысалы - кейбір сыныптары ушш шоғырлану темендеуі ластаушы заттар тыныс алу органдарының, сондай-ақ оның, жатырларды кезі мен **Тері** және теріасты.

Түйінді **сездер**: атмосфера ауа, мұнай-газ кен орындары, жаңа технология.

SUMMARY

In this article results of introduction of the new, progressive technologies reducing environmental pollution are brightly shown. On the oil and gas field studied by us introduction of new, nature protection technologies, such as "A super green torch", progressive technology for collecting excess gas, methanol regeneration installation, the compressor of gases of aeration, system of intra-field pipelines, the return pumping excess and sour gases has begun. Also data of monitoring researches of quality of atmospheric air are provided in article. By the conducted researches it is established that the periods of increase of pollution of the air basin of settlements, adjacent to the field, have two peaks which are connected with an intensification of production of hydrocarbonic raw materials. However these negative ecological moments significantly differ. In 1990. in connection with sharp increase in production of hydrocarbonic raw materials, and also low efficiency of gas-cleaning device, air pollution has considerably increased. And the second period was characterized by slight increase of concentration of dioxide of nitrogen only in two next settlements, and concentration of other chemicals, in the atmosphere of the studied

settlements didn't exceed limits of the corresponding sanitary standards, despite essential increase in volume of extraction of gas condensate any more. Results of studying of incidence of local population are given in article. In general true incidence of the population of the region of inspection in 1995 in comparison with 1991 has increased by 1,31 times. In 1998 there was a decrease in the general incidence of the population by 1,1 times in comparison with 1995. In 2002 on some classes there was an incidence lowering of the level. Results of the comparative analysis of incidence of the population of the region studied by us give the chance to come to a conclusion that decrease in concentration of the polluting substances for the studied period, can lead to decrease in indicators of incidence on some classes, for example - respiratory organs, eyes and its appendages, and also skin and hypodermic cellulose.

Key words: atmospheric air, oil and gas fields, new technologies.