

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ПРОМЫШЛЕННЫМИ И БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ**

*В данной статье в ходе проведенных исследований установлено, что основными источниками загрязнения почв в Атырауской области являются промышленные отходы предприятий нефтедобычи и нефтепереработки, включающие химические реагенты, буровой раствор, буровой шлам, сточные воды буровых, нефтешламы и сырая нефть. Кроме того, одной из основных причин неблагоприятной экологической ситуации исследуемой области остаётся загрязнённость города и его окрестностей промышленными несанкционированными бытовыми и другими отходами. Для региона остаётся актуальным вопрос очистки территории крупных населенных мест от твердых бытовых отходов, который проводится неудовлетворительно. Существует острый дефицит спецтранспорта, мусорных контейнеров и контейнерных площадок. Вместе с тем, состояние радиационной обстановки в исследуемом регионе требует систематического мониторинга из-за потенциальных опасностей распространения радионуклидов из аномальных участков загрязнения в окружающую среду, а также радиоактивного заражения подземных вод и выхода радионуклидов из подземных полостей на наземную поверхность. Огромная территория загрязнена вышедшей комкообразной серой, а также ядовитыми веществами - продуктами горения открытого фонтана газа и нефти.*

**Ключевые слова:** сточные воды, почва, промышленные отходы, бытовые отходы

**Актуальность.** По разведанным запасам углеводородного сырья Республика Казахстан входит в десятку крупнейших нефтяных держав мира, уступая лишь некоторым государствам Ближнего Востока, Латинской Америки, а также России и США. Состояние здоровья населения является одним из важных показателей общественного развития, проявлением социально-экономического и санитарно-гигиенического благополучия, а также обороноспособности и культурного потенциала государства. Бурное развитие нефтегазовой промышленности ведет к изменениям в медико-демографической ситуации данных регионов, что связано как с естественным движением населения, так и с миграционными процессами [1, 2, 3].

**Целью** исследования явилось изучение состояния загрязнения почв и их очистки в нефтегазовых регионах Прикаспия.

**Результаты исследования.** В анализируемой области по данным исследования Тыныбаева Б.Г. только за 2000г. насчитывалось 2395,15 га нарушенных земель, из них рекультивировано 493,04 га, подлежит рекультивации 1902,11 га земли. Большая часть нарушенных земель приходится на долю следующих основных предприятий: ТОО «Тенгизшевройл», НГДУ «Кульсарынефть», НГДУ «Прорванефть». Так, по ТОО «ТШО» - площадь нарушенных земель составила 1881,6 га, рекультивировано - 3,2 га, НГДУ «Прорванефть» - площадь нарушенных земель - 14,02 га, рекультивировано - 2,7 га, НГДУ «Кульсарынефть» - площадь нарушенных земель 14,1 га, восстановлено - 7,926 га земли [4].

Автором также было установлено, что по области всего образовано отходов 22878,6, из них обезврежено - 6608,5 тонн, складировано в накопителях предприятий - 15798,9 тонн; они относятся к 3-4 классам токсичности. В основном отходы производств образованы при разработке месторождений нефти и газа, хранении и транспортировке углеводородного сырья. Причем, значительная часть промышленных отходов уменьшилась за счет сжигания в печах, компостирования и повторного использования в качестве дорожной смеси или асфальтного покрытия. Известно, что при добыче нефти на всех нефтяных и газовых промыслах добывается попутная вода, часть ее закачивается в подземные горизонты для поддержания пластового давления, а другая часть сбрасывается на поля испарения, образуя при этом огромное количество сточных вод, содержащих в своем составе нефтепродукты и др.

Так, в ТОО «Тенгизшевройл» при лимите 25665,31 тонн было образовано всего 12034,9 тонн отходов, из них отходы промышленности 3-4 класса токсичности составили 5680 тонн и твердые бытовые отходы 6353,9 тонн. Нефтешлам и буровой раствор на нефтяной основе переработан в компост, который составил 4941 тонн. В печи для сжигания твердых бытовых отходов обезврежено 16791,5 тонн отходов. Кроме того, на территории предприятия скопилось большое количество комовой серы, в объеме порядка 4 млн. тонн, объем которого из-за отсутствия сбыта ежедневно растёт.

Вместе с тем, в Атырауском нефтепроводном управлении было образовано 550 тонн отходов. Отходы образуются в результате зачистки резервуаров от донных отложений при вывозе их на капитальный ремонт, из-за не ввода в эксплуатацию шламонакопителя отходы временно складировались в амбаре НПС Атырау. Атырауский нефтеперерабатывающий завод представляет собой крупнейший центр по комплексной переработке нефти и производству продукции нефтехимического синтеза, производительностью свыше 6 млн. т/год. В связи с производством заводом этилированного бензина, происходит значительное загрязнение окружающей среды высокотоксичными соединениями свинца. Ежегодно растут поля испарения, снижается уровень грунтовых вод, на многих участках грунтовая вода достигает наземной поверхности.

В то же время, в Кульсаринском нефтепроводном управлении было образовано 100 тонн замазученного грунта и нефтешлама, который образуется при очистке резервуаров. Накоплений нет, так как замазученный грунт используется для закрепления обвалования от ветровой эрозии почвы; оставшийся нефтешлам складировается и компостируется. Построен новый шламонакопитель, но пока в эксплуатацию не введён.

Подобное высокое содержание нефти и нефтепродуктов в почве Кульсаринского месторождения, скорее всего, можно объяснить тем, что Кульсары относится к старым нефтепромыслам. Поэтому там применяется устаревшая техника - качалки, также бывают часты аварийные сбросы нефти из скважин, а сама почва характеризуется высокой

коррозийной активностью. На территории Кульсаринского месторождения сильно нарушен почвенно-растительный покров и отмечаются процессы дефляции почвы.

В целом, исследуемые нами месторождения характеризуются развитием соляных куполов с многочисленными промышленными скоплениями нефти и газа. А территория Тенгизского месторождения кроме того загрязнена нефтяными озерами. Имеет место менее равномерный нефтяной разлив вокруг скважин.

А сама нефть Тенгизского месторождения отличается большим содержанием взрывоопасных высокотоксичных и коррозионноактивных соединений, таких как меркаптаны и сероводород. А огромная территория предприятия загрязнена застывшей комкообразной серой, а также ядовитыми веществами - продуктами горения открытого фонтана газа и нефти. Так же происходит загрязнение сернистым ангидридом - одним из самых токсичных компонентов промышленного загрязнения среды.

Было установлено, что на удалении около 15 км от завода содержание серы равнялось 2,1 мг/г сухого вещества, в 10 км - 7,6 мг/г, и в 1 км от завода концентрация серы составляла - 12,8 мг/г.

Учитывая тот факт, что нефть включает широкий спектр тяжелых металлов, нами была выделена группа металлов, доля которых высока в составе нефти изучаемого региона и в выбросах, что представляют опасность в токсикологическом отношении. Итак, для данного региона характерны высокие концентрации таких тяжелых металлов, как свинец, цинк, медь и железо. Стоит отметить сходство данных элементов в химическом отношении, а именно достаточно близкие гидрохимические свойства, что должно способствовать проявлению химических закономерностей в их поведении на экосистемном уровне [5, 6].

Также рассмотрены взаимосвязи между содержанием нефтепродуктов и концентрацией в них тяжелых металлов в системе почва-почва и почва-растения. Отмечена положительная корреляция между накоплением тяжелых металлов в почве и поступлением их в растения. При анализе растительности, произрастающей в данном регионе, выяснилось, что мезофиты накапливают цинк; галофиты - марганец, молибден, медь, цинк; ксерофиты - медь, цинк, марганец. Токсичные металлы кадмий и свинец накапливаются одинаково всеми экологическими группами.

Большинство тяжелых металлов являются клеточными ядами, механизм действия которых достаточно хорошо изучен. Токсичность тяжелых металлов зависит от того, в какой форме он находится в воде, растворенная форма обычно токсичнее связанной.

Опасность заключается в том, что тяжелые металлы, накапливаясь в растениях, передаваясь по трофическим путям, отрицательно воздействуют как на животных различных таксономических групп, так и на организм человека.

Так, например, естественный уровень свинца в атмосфере составляет 0,005 мг/м<sup>3</sup>. Большая часть его осаждается с пылью, доля выпадений с атмосферными осадками составляет менее 40 %. В растения свинец попадает из почвы, воды и атмосферных выпадений, в виде пыли. А в организм животных и человека металл попадает вместе с пищей, водой и пылью. Необходимо отметить, что содержание свинца в загрязненном воздухе промышленных районов в десять тысяч раз больше, чем его естественный уровень в атмосфере. Только в поверхностные воды вместе с загрязнениями поступает до 300 тыс. т. свинца в год.

Таким образом, содержание токсических элементов в организмах животных определяется структурой пищевых рационов и содержанием в них загрязнителя. Имеются данные, что у грызунов концентрация свинца в скелете прямо пропорциональна содержанию данного элемента в растительности, входящей в состав пищевого рациона грызунов, это говорит о линейной зависимости содержания свинца в организме животных от уровня концентрации его в растительности.

Изучение биогенного круговорота токсических элементов, обусловленного жизнедеятельностью млекопитающих, необходимо рассматривать в нескольких аспектах проблемы. Во-первых - в аспекте оценки состояния природных популяций, обитающих в условиях техногенного загрязнения, а во-вторых - роли популяции млекопитающих в общей системе круговорота токсических элементов в природных экосистемах. Все это способствует не только прямой интенсификации круговорота техногенных загрязнителей, накапливаемых растениями, но и в ряде случаев сопровождается биологической трансформацией химических ингредиентов, содержащих токсические элементы. Особенно важен третий аспект - это генетические последствия воздействия, экогенотоксические влияния нефти, нефтепродуктов и в ней содержащихся тяжелых металлов, таких как свинец, цинк, меди и железо на организм человека.

Вместе с тем, одной из причин неблагоприятного экологического состояния областного центра остаётся загрязнённость города и его окрестностей промышленными несанкционированными бытовыми и другими отходами. Они также оказывают влияние на загрязнение почвы, а также расположенными в центре города железнодорожной промывочно-пропарочной станции, химического и нефтеперерабатывающего завода и других предприятий. Центральная городская свалка не огорожена полностью, из-за чего все легкие фракции разносятся ветром, загрязняя большие земельные площади. Учитывая близость свалки к городской черте и трассе водовоза Астрахань-Кульсары необходимо строительство завода по переработке отходов, а также новых полигонов для высоко токсичных отходов. Разработанные мероприятия по надлежащей эксплуатации свалок в необходимом объеме не выполняются. Не проводится рекультивация отработанных карьеров. Большое влияние на окружающую среду оказывают выбросы на свалке, вместе с бытовыми и промышленными отходами отработанных ртутьсодержащих ламп (или хранение на территории предприятия).

Необходимо отметить, что на полигоны свалок больше всего вывозится стеклотбой, бумага и картон (38 и 31,3%). В состав полимерных отходов входят в основном тара и посуда, которые в массе свалок составляют 6% от вывозимого мусора. Отходы строительных материалов (камни, бетон, керамика, пиломатериалы и др.) - это, в основном, «продукты» от субботников и месячников по благоустройству населенных пунктов. Однако, они составляют всего 2,8% от всего количества твердых бытовых отходов.

Однако, очистка территорий крупных населенных мест от твердых бытовых отходов проводится крайне неудовлетворительно. В регионе существует острый дефицит спецтранспорта, мусорных контейнеров и контейнерных площадок.

Кроме того, на всех нефтяных и газовых промыслах часть попутно-пластовой воды при добыче нефти закачивается в подземные горизонты для поддержания пластового давления, часть поглощается скважинами, а оставшаяся часть

высокоминерализованные попутные воды сбрасываются на поля испарения или на территорию нефтепромысловых площадей вблизи населенных пунктов. Источником экологической опасности для города являются поля испарения левобережной части. Эксплуатация этих полей не соответствует природоохранным нормам, ведет к подтоплению и заболачиванию прилегающих земель, загрязнению подземных вод и возникла реальная угроза попадания сточных вод в море. Площадь испарения с полей возросла в 5 раз, значительная часть водной поверхности покрыта нефтепродуктами толщиной до 30 см. Близость полей испарения к руслу реки Урал, наличие гидравлического уклона вод к реке, отсутствие защитных устройств от проникновения токсичных веществ в грунтовые воды создают опасность загрязнения этими компонентами вод реки Урал. Проблема утилизации и захоронения промышленных и бытовых отходов в Атырау достаточно острая. Захоронение быстро разлагающихся отходов в агрессивной среде может привести к непредсказуемым последствиям. И во многих местах, особенно в районах нефтедобычи и геологоразведочных работ отмечается полное разрушение почвенно-растительного покрова, на больших площадях уничтожаются ценные пахотные угодья.

Необходимо отметить, что на территории области в 16 предприятиях, учреждениях и организациях имелись 291 источник ионизирующего излучения, из них 10 источников с активностью 9031 Кюри находились в 2-х медицинских учреждениях. Контроль за их деятельностью ведет санэпидслужба области. Кроме того, на территории самого города Атырау выявлены 12 радиоактивных точек. Проведенные измерения показали, что наиболее загрязненными являются площадки А-2 и А-10 по количеству пятен радиоактивных аномалий. А на площадках А-1, А-2 и А-10 зафиксированы участки с повышенным удельным содержанием радионуклидов в почве, при этом максимальные концентрации отмечены в почвенном слое глубиной 5-10 см, по сравнению со слоем 0-5 см.

Состояние радиационной обстановки в регионе обследования требует регулярного мониторинга из-за потенциальных опасностей возможного распространения радионуклидов из аномальных участков загрязнения в окружающую среду, радиоактивного заражения подземных вод и выхода радионуклидов из подземных полостей на наземную поверхность. Рентгенодифрактометрическими методами определен фазовый состав образцов почвы, во всех образцах отмечено присутствие кварца в наибольших количествах, в меньших количествах содержится гипс. Распространение радионуклидов из загрязненных пятен зависит от таких факторов как эрозия почвы, форма нахождения и степень связанности радионуклидов с почвенным комплексом. Основная часть цезия-137 находится в малоподвижной и прочнофиксированной форме [7].

**Заключение.** Таким образом, основными источниками загрязнения почв в Атырауской области являются промышленные отходы предприятий нефтегазодобычи и нефтегазопереработки. Основными загрязнителями почв являются химические реагенты, буровой раствор, буровой шлам, буровые сточные воды, нефтешлам, сырая нефть и замазученный грунт. Высокая загрязненность нефтью и нефтепродуктами приводит к деградации почвенного покрова, нарушению геохимического строения почвы, разрушению биогеоценоза.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Корнилов А.С., Привалова Л.И., Кузьмина Е.А., Ярушин С.В. и др. Управление многосредовым риском для здоровья населения промышленно развитых городов Свердловской области // Гигиена и санитария. - 2015. - №2. - С. 123-128.
- 2 Рыбкин В.С., Богданов А.Н., Чуйков Ю.С., Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор возможных экологически обусловленных заболеваний в Астраханском регионе // Гигиена и санитария. - 2014. - № 2. - С. 27-31.
- 3 Чеснокова Л. А., Мирошниченко Т. А., Красиков С. И., Шарапова Н. В., Лаврентьев И. Е. Мониторинг качества питьевой воды и воздуха в промышленном центре // Гигиена и санитария. - 2013. - № 2. - С. 13-15.
- 4 Тыныбаев Б.Г. Комплексная гигиеническая оценка влияния освоения северо-восточного прикаспийского нефтегазового месторождения на качество окружающей среды и здоровье населения: автореф. ... д-р. мед. наук - Алматы, 2006. - 40 с.
- 5 Жакашов Н.Ж., Пругло Г.Ю., Тезекбаева Ж.Г., Ержанова А.Е. Разработка моделей прогноза показателей здоровья населения промышленных регионов // Materialy VI Miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Nauka: teoria i praktyka – 2010» (Польша, Пшемьсль, 07-15 августа 2010 г.). – Пшемьсль: 2010. - V. 6. - С. 13-15.
- 6 Султаналиев Е.Т., Бекмагамбетова Ж.Д., Балмахаева Р.М., Искакова А.Н. Методические подходы к оценке риска для здоровья населения антропогенных факторов экологически неблагополучного региона // Международный журнал по иммунореабилитации. – М.: Медицина-Здоровье, 2009. - Том 11, №1. – С.150-156.
- 7 Бекмагамбетова Ж.Д., Кенесары А.У., Сыздыкова А.С. Выявление факторов риска для здоровья населения, проживающего на экологически неблагополучных территориях // Астана медициналық журналы. – Астана: 2010. - №3 (61). – С.128-130.

**У.И. КЕНЕСАРИЕВ, А.Е. ЕРЖАНОВА, Г.М. АЛИКЕЕВА, Ж.А. АЙБАСОВА**  
**ТОПЫРАҚТЫҢ ГИГИЕНАЛЫҚ ӨНЕРКӘСІПТІК ЖӘНЕ ТҰРМЫСТЫҚ ҚАЛДЫҚТАРЫМЕН ЛАСТАНУЫ**

**Түйін:** Бұл мақалада Атырау облысында жүргізілген зерттеулер барысында негізгі ластау көздері болып табылатын - топырақтың химиялық реагенттері, бұрғылау ерітіндісі, өнеркәсіптік қалдықтар қамтитын кәсіпорындардың шлам ағынды сулары, мұнайшаламы және өңделмеген мұнай сипатталды. Сонымен қатар, қолайсыз экологиялық жағдайды туғызатын облыстың негізгі себептерінің бірі болып қала мен оның өнеркәсіптік рұқсат етілмеген шартараптардағы сулары зерттеліп, тұрмыстық және басқа қалдықтармен ластануы талданған. Аймақ бойынша ірі елді-мекендердің қоғамдық орындарында тазарту жұмыстары нашар жүргізіледі. Қатты тұрмыстық қалдықтар мәселесі өзекті болып отыр. Контейнерлер мен контейнерлік алаңшалар тапшылығы, қоқыс тасымалдайтын арнайы көліктермен қамтамасыздандыру мәселесі өзекті. Соның салдарынан қоршаған ортаға ықтимал әсері зерттеліп отырған аймақтағы радиациялық жағдайдың жай-күйі жүйелі мониторингті талап етеді. Сондай-ақ радиоактивті улану, жерасты сулары мен жер бетіндегі арналған жер асты қуыстары, радионуклидтер аномалияларының таралуы, радионуклидтер ластану учаскелерінің ұлғаюы байқалады. Кір басқан үлкен аумақ, сондай-ақ газ бен мұнай өнімдерімен улы заттармен жануы көкейтесті мәселелерінің бірі.

**Түйінді сөздер:** Ақаба су, топырақ, өндіріс қалдықтары, тұрмыстық қалдықтар

**U.I. KENESSARYIEV, A.E. YERZHANOVA, G.M.ALIKEEVA, ZH.A.AYBASOVA**  
**HYGIENIC CHARACTERISTIC OF POLLUTION OF SOILS INDUSTRIAL AND HOUSEHOLD WASTES**

**Resume:** In this article during the conducted researches it is established that the main sources of pollution of soils in the Atyrau region are the industrial wastes of the enterprises of oil production and oil processes including chemical reagents, drilling mud fluid, boring slime, sewage boring, oil slimes and crude oil. Besides, one of the main reasons for an adverse ecological situation of the studied area remains impurity of the city and its vicinities industrial unauthorized household and other wastes. The actual question for the region is the cleaning of the territory of the large inhabited places of municipal solid waste which is carried out unsatisfactorily. There is an acute shortage of special transport, garbage containers and container platforms. At the same time, the condition of a radiation situation in the studied region demands systematic monitoring. Because of potential dangers of distribution of radionuclides from abnormal sites of pollution in environment, and also radioactive infection of underground waters and an emission of radionuclides from underground cavities on a land surface. The huge territory is polluted by the stiffened sulfur, and also toxic agents - products of burning of the open fountain of gas and oil. Also there is a pollution by sulfur dioxide - one of the most toxic components of industrial pollution of the environment. Moreover, high concentration of such heavy metals as lead, zinc, copper and iron are characteristic of this region.

**Keywords:** sewage, soil, industrial wastes, household waste