

НАО «Западно-Казахстанский государственный медицинский
университет имени Марата Оспанова» МЗ РК

**МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В РЕГИОНАХ ДОБЫЧИ
УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ**

А.А.Мамырбаев

Актобе-2019

УДК 613.15-613.62:574
ББК 51.20
М22

Рецензенты:

Директор Восточно-Казахстанского филиала РГП на ПХВ «Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний» МЗ РК,
д.м.н., профессор З.К.Султанбеков.

Директор Карагандинского областного филиала РГКП «РНИИОТ МТ СЗН РК»,
д.м.н., профессор Е.Ж.Отаров.

М22 Мамырбаев А.А. Медико-экологическая оценка здоровья населения в регионах добычи углеводородного сырья.

ISBN 978601-7965-31-0

В монографии дается эколого-гигиеническая характеристика состояния качества объектов окружающей среды в регионах добычи и переработки углеводородного сырья. Показано, что эксплуатация Жанажольского и Карачаганакского месторождений нефти и газа сопровождается загрязнением атмосферного воздуха, воды, почвы комплексом химических веществ и радионуклидами. Рассмотрены проблемы, связанные с оценкой состояния здоровья населения, проживающего в регионах добычи нефти и газа; проведено детальное изучение заболеваемости населения, рассчитаны неканцерогенные и канцерогенные экориски. Освещаются вопросы общесоматического и психологического здоровья по результатам клинико-лабораторных исследований и результатам анкетирования.

Издание монографии рекомендовано решением Ученого совета ЗКГМУ им.М.Оспанова от 13.11.2018 г. № 3 (755).

Монография будет полезна экологам, гигиенистам, токсикологам, профпатологам, широкому кругу медицинских работников, специалистам общественного здравоохранения.

УДК 613.15-613.62:574
ББК 51.20
ISBN 978601-7965-31-0

НАО ЗКГМУ им.М.Оспанова, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Эколого-гигиеническая оценка качества объектов окружающей среды в регионах добычи нефти и газа.....	7
1.1. Экологические детерминанты в регионе Жанажольского месторождения добычи нефти и газа.....	7
1.2. Экологические детерминанты в регионе Карачаганского газоконденсатного месторождения.....	20
1.3. Радиоэкологические исследования состояния объектов окружающей среды и индивидуальный дозиметрический контроль.....	32
Глава 2. Оценка экорисков для взрослого и детского населения	35
Глава 3. Состояние здоровья населения, проживающего в районе размещения объектов нефтегазодобычи	44
3.1. Заболеваемость по обращаемости (первично выявленная заболеваемость, ее структура и распространенность)	44
3.2. Заболеваемость по результатам проведения углубленных медицинских осмотров.....	54
Глава 4. Клинико-лабораторная оценка здоровья населения, проживающего в районе размещения объектов нефтегазодобычи.....	69
4.1. Функциональная оценка сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и клинико-биохимические исследования.....	69
4.2. Оценка тиреоидного статуса детей и взрослых.....	77
4.3. Клинические проявления заболеваний ЛОР-органов.....	88
4.4. Клинические проявления неврологических заболеваний.....	92
4.5. Психологический профиль населения.....	100
Заключение.....	105
Список литературы.....	113
Обозначения и сокращения.....	123

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия наблюдается все возрастающий интерес к различным аспектам проблемы охраны окружающей среды от истощения, загрязнения и деградации. Основной причиной чрезвычайной актуальности этой проблемы является интенсивное изменение окружающей среды под влиянием антропогенной деятельности: быстрого развития промышленности, энергетики и транспорта, химизации сельского хозяйства и быта, урбанизации, роста городов, что приводит к увеличению промышленных, сельскохозяйственных, транспортных, бытовых и других отходов, интенсивно загрязняющих окружающую среду. Это может оказывать как прямое, так и опосредованное влияние на здоровье и заболеваемость населения, на условия его труда, быта и отдыха.

Негативные тенденции изменения качества окружающей среды – атмосферного воздуха, воды, почвы вызывают тревогу и беспокойство не только специалистов в области экологии, медицины труда, гигиенистов и других специалистов, но и общественности и правительств многих стран. Вопросы охраны окружающей среды являются одной из важнейших проблем современности, которые имеют многие аспекты – экономические, политические, правовые, юридические и экологические. Главнейшее значение имеют ее медико-экологические аспекты, так как именно они определяют необходимость и объем дорогостоящих мероприятий по охране окружающей среды в интересах сохранения и укрепления здоровья населения.

В целях совершенствования собственного законодательства в республике взят курс на сближение с законодательством развитых стран и внедрение международных стандартов. Экологическая безопасность, как составная часть национальной безопасности, является обязательным условием устойчивого развития и выступает основой сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. Экологическая безопасность Республики Казахстан разработана исходя из приоритетов Стратегии «Казахстан 2050» и с учетом основных положений Повестки дня и принципов Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию 1992 года, Всемирного саммита по устойчивому развитию в г.Йоханнесбурге (2002 г.), Конференции ООН по изменению климата, Копенгаген, 7-18 декабря 2009 г. Казахстаном также ратифицирован Киотский протокол (1997 г.), согласно которому Республикой взяты на себя обязательства по регламентации количественных выбросов парниковых газов в атмосферу.

Сформулированная Всемирной Комиссией ООН по окружающей среде и развитию концепция «Устойчивого развития» получила свое воплощение в действующих нормативно-правовых актах Республики Казахстан. «Устойчивое развитие» предполагает с одной стороны повышение качества жизни, с другой – обеспечение безопасности жизни, которая, в свою очередь, направлена на сохранение здоровья населения и качества окружающей природной среды. Согласно принципам концепции «Устойчивого развития», в стране должно быть на перспективу обеспечено комплексное и сбалансированное решение социально-экономических проблем при сохранении благоприятной окружающей среды и природных ресурсов, а также при удовлетворении потребностей настоящих и будущих поколений людей.

Общеизвестно, что среди экологически неблагоприятных отраслей отечественной промышленности нефтегазодобыча и нефтегазопереработка занимают одно из лидирующих мест. Доля техногенного загрязнения окружающей среды в указанной отрасли промышленности, в целом по республике, составляет более 50%. Добыча и переработка углеводородного сырья отличается не только значительной загрязняющей способностью, высокой взрыво- и пожароопасностью промышленных объектов, но и широким использованием разнообразных химических реагентов, применяемых при бурении скважин, добыче и подготовки нефти. Крупные комплексы нефтяной и газовой промышленности преобразуют почти все компоненты природной среды (воздух, почва,

вода, растительный и животный мир и т.п.). Номенклатурный состав ядовитых загрязнений содержит около 800 веществ, в том числе мутагены, канцерогены, нервные и кровяные яды, аллергены и др. Только предприятия нефтедобывающей промышленности страны ежегодно выбрасывают в атмосферу более 2,5 млн. тонн загрязняющих веществ, сжигают около 6 млрд. м³ нефтяного газа, оставляют неликвидированными сотни амбаров с буровым шламом, забирают из подземных и открытых водоемов более 800 млн. м³ пресной воды.

Сегодня по подтвержденным запасам нефти Казахстан входит в число 15 ведущих стран мира, обладая 3% мирового запаса нефти. Нефтегазоносные районы занимают 62% площади страны, и располагают 172 нефтяными месторождениями, из которых более 80-ти находятся в разработке. Более 90% запасов нефти сосредоточено на 15 крупнейших месторождениях – Тенгиз, Кашаган, Карачаганак, Узень, Жетыбай, Жанажол, Каламкас, Кенкияк, Каражанбас, Кумколь, Северные Бузачи, Алибекмола, Центральная и Восточная Прорва, Кенбай, Королевское. Месторождения находятся на территории шести из четырнадцати областей Казахстана. Это Актюбинская, Атырауская, Западно-Казахстанская, Карагандинская, Кызылординская и Мангистауская области. При этом примерно 70% запасов углеводородов сконцентрировано на западе Казахстана. По информации Министерства нефти и газа, добыча нефти по итогам 2017 года составила 80,1 млн. тонн, а добыча газа – 42,3 млрд. м³. Геологические ресурсы газа Республики Казахстан (с учетом открытых новых месторождений на Каспийском шельфе) превышают 6-7 трлн. м³. Извлекаемые запасы составляют порядка 3,8 трлн. м³ газа. Так как газ является попутным, объемы его добычи напрямую связаны с объемами добычи нефти.

Концепцией развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года (ПП РК от 28.06.2014 г. № 724) обусловлен дальнейший рост добычи нефти и газа. К 2020 и 2030 годам прогнозная добыча нефти (млн. т) составит 101,5, 118,1; а прогнозная добыча газа (млрд. м³/год) составит 62,0 и 59,8. На сегодняшний день Казахстан уже реализует ряд проектов, связанных с развитием нефтехимической отрасли. Главным проектом на территории свободной экономической зоны (СЭЗ) «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк» в Атырауской области является строительство интегрированного газохимического комплекса по выпуску бутадиена, полибутадиенового каучука. Приоритетное направление инновационного развития нефтегазового сектора РК составляет также глубокая переработка углеводородного сырья 4–5 переделов с полным завершением технологического цикла, начиная от добычи до производства продукции с высокой добавленной стоимостью. В этих целях сегодня осуществляется модернизация всех трех крупных нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), расположенных в Атырау, Шымкенте и Павлодаре.

Столь масштабное развитие в Казахстане добычи и переработки углеводородного сырья поставило перед профильными Министерствами и исследовательскими центрами ряд исключительно важных проблем, имеющих не только экологические, но и, прежде всего, социально-экологический характер. Среди этих проблем на первый план выходит медико-экологическая, так как состояние окружающей среды может выходить за пределы приспособительных, адаптационных возможностей организма, в результате чего возникает угроза неблагоприятных сдвигов в состоянии здоровья, вплоть до развития заболеваний.

Как известно, здоровье населения представляет собой интегральный показатель качества окружающей среды. Важным является расшифровка этого интеграла, установление относительной роли отдельных факторов и их наиболее часто встречающихся совокупностей во влиянии на здоровье людей. К сожалению, даже в гигиенических исследованиях укоренилась практика выделения из среды одного-двух факторов или элементов, преувеличения их влияния и даже абсолютизации их роли при недооценке других и игнорировании комплексности воздействия среды в целом.

Учитывая вышеизложенное, а также принимая во внимание, что реализация внутренних причин болезней находится в известной зависимости от внешних условий, необходимо было сконцентрировать наши усилия на выяснении характера степени и основных закономерностей загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы и их влияния на здоровье населения, проживающего в регионе добычи и переработки углеводородного сырья. Тем более, что исследуемые регионы, расположены в полупустынной и степной местности, где существует совокупность факторов, определяющих климатогеографические и социально-бытовые особенности региона: тяжелый аэродинамический режим, повышенная солнечная активность, своеобразный микроэлементный состав почвы и воды, специфичность питания, особенности психологического статуса местного населения и многое другое. При этом определение детерминированных экологических факторов риска для здоровья населения, осуществляемое на основе количественно-качественного анализа, проводилось с применением системного подхода на основе многолетних данных эколого-гигиенического мониторинга и клинико-лабораторных исследований.

ГЛАВА 1

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕГИОНАХ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА

1.1. Экологические детерминанты в регионе Жанажольского месторождения добычи нефти и газа

Для многих регионов республики нефтегазодобывающая отрасль является основой экономики и от ее сбалансированного развития зависит устойчивость социально-экономического развития и здоровье населения. В проведенных исследованиях нефтегазодобывающая промышленность рассматривается как фактор влияния на состояние здоровья населения посредством изменения среды обитания: прямо, через качество окружающей среды, и косвенно, через социально-экономические условия проживания. Определение качественных и количественных показателей изменения состояния здоровья населения под воздействием нефтегазодобычи и переработки углеводородного сырья послужит базой для выработки основных направлений политики в области охраны здоровья населения на территориальном и, особенно, местном уровнях, а также принятия оптимальных управленческих решений на уровне производства по устранению или снижению неблагоприятного влияния техногенных факторов на население.

В монографии представлены результаты проведения комплексных эпидемиологических исследований состояния экологии и здоровья сельского населения (поселки Сага, Шенгельшы - Мугалжарского района) Актюбинской области, а также поселка Хобда (контроль) Хобдинского района данной области. Согласно схеме комплексного физико-географического районирования Казахстана, рассматриваемая территория добычи углеводородного сырья Актюбинской области расположена в полупустынной ландшафтной зоне умеренного пояса Сагиз-Эмбинского района, Уил-Эмбинского округа, Узень-Урало-Эмбинской провинции, Северо-Каспийской области, Прикаспийско-Тургайской страны, на Подуральском денудационном плато.

В административном отношении Жанажольское месторождение нефти и газа входит в состав Мугалжарского района Актюбинской области. Месторождение расположено в 130 км к югу от г.Кандыгагаш. Областной центр г.Актобе находится в 240 км севернее рассматриваемого месторождения. С Жанажолом его соединяет асфальтированная трасса. Район населен слабо. В 15-20 км к северо-востоку от месторождения расположены населенные пункты Сага и Шенгельшы. Ближайшая железнодорожная станция Эмба находится в 100 км. В 35 км к северо-западу от Жанажольской структуры разрабатывается нефтегазовое месторождение Кенкияк, а юго-западнее ведется разведывательное и эксплуатационное бурение на месторождении Кокжиде и Башенколь.

Рельеф местности представляет собой слабо всхолмленную равнину, расчлененную балками, оврагами. Абсолютные отметки колеблются от +125 до 270 м. Минимальные отметки приурочены к длине реки Эмба, с юго-запада ограничивающей территорию месторождения. Основная часть территории – степь. Климат резко континентальный с продолжительной холодной зимой, устойчивым снежным покровом до 20 см. и сравнительно коротким, умеренно жарким летом. Характерны большие годовые и суточные колебания температуры воздуха, поздние весенние и ранние осенние заморозки, глубокое промерзание почвы.

Равнинность территории создает благоприятные условия для интенсивной ветровой деятельности. Зимой господствуют ветры западного направления, вызывают бураны. Летом преобладают ветры северо-восточных направлений, способствующих быстрому испарению влаги и иссушению верхнего горизонта почвы.

Гидрографическая сеть представлена тремя реками с постоянным стоком. Среди них самая крупная р. Эмба. Она берет начало с западного склона Мугалжарских гор. Русло реки теряется среди солончаков вблизи Каспийского моря Атырауской области. Ее длина 712 км. Она протекает в 2-14 км к юго-западу от месторождения. Вода минерализованная и используется для технических нужд. Для бытовых целей используется вода из колодцев. Река Эмба является рыбохозяйственной рекой. Река Темир берет начало в 17 км к северо-западу от поселка Георгиевка Темирского района, впадает в р.Эмба. Протяженность 213 км. Река Тамда берет начало из родника у п.Шабаетовского, впадает в р. Илек. Данные реки являются местом нереста промысловых рыб: подуста, сазана, леща, сома, окуня, судака, жереха. Также имеется еще четыре небольших речки: Сазда, Акжар, Карагеш, Талды-Су, не имеющих постоянных стоков и часто пересыхающих.

Растительность формируется только за счет атмосферных осадков, что, в свою очередь, обусловило ее характер. Травостой природных пастбищ изреженный и бедный. Основу его составляет ковыльно-полынно-типчаковые группировки. Среднегодовое количество осадков 170 мм; глубина промерзания почвы зимой составляет 1,5-1,8 м; абсолютная минимальная температура наружного воздуха -42°C . Абсолютная максимальная температура наружного воздуха $+43^{\circ}\text{C}$; средняя месячная относительная влажность воздуха в 13 часов наиболее холодного месяца 77%, а наиболее жаркого месяца - 29%. Толщина снежного покрова зимой 20 см. Растительный покров характерен для степной полосы и полупустыни.

В настоящее время стало уже абсолютной истиной и аксиомой то обстоятельство, что среди факторов, формирующих здоровье населения, существенную роль играет качество среды обитания. Негативное влияние химических загрязнителей (экопеллютантов) выявляется во всех природных средах, включая атмосферный воздух, воду, почву, продукты растениеводства и животноводства. Как правило, основная масса этих химических веществ выпадает на поверхность земли, вымывается из атмосферы осадками и накапливается в депонирующих средах. Задача исследователей состоит в расшифровке региональных особенностей распределения и накопления тех или иных ксенобиотиков, включая и биосреды, определяющих, в свою очередь, развитие донозологических изменений и манифестацию патологических состояний в организме человека. Только научно-доказанные знания, свидетельствующие о наличии объективной связи между уровнем воздействия факторов среды обитания и состоянием здоровья человека, позволяют разработать комплексные мероприятия, направленные на снижения техногенной нагрузки.

Экологическое состояние Актюбинской области представлено на рисунке 1 в картографическом варианте. Интенсивность цветовой гаммы характеризует степень загрязнения объектов окружающей среды химическими веществами. Наиболее благоприятная экологическая ситуация, с точки зрения ранжирования территории административных районов, указывает на то, что *оптимальное* экологическое состояние определяется в Айтекебийском, Уилском, Шалкарском, Байганинском районах; *благоприятное* – в Хобдинском, Иргизском, Темирском районах; *удовлетворительное* – в Мартукском, Алгинском, Каргалинском районах; *напряженное* – в Хромтауском, а *критическое* - в Мугалжарском районе и г.Актобе. Законом РК от 30.06.1992 г. «О социальной защите граждан, пострадавших вследствие экологического бедствия в Приаралье» выделены зоны экологической катастрофы (Шалкарский район) и зона экологического предкризисного состояния (Байганинский, Иргизский, Темирский, Мугалжарский районы).

Экологическое состояние Актюбинской области

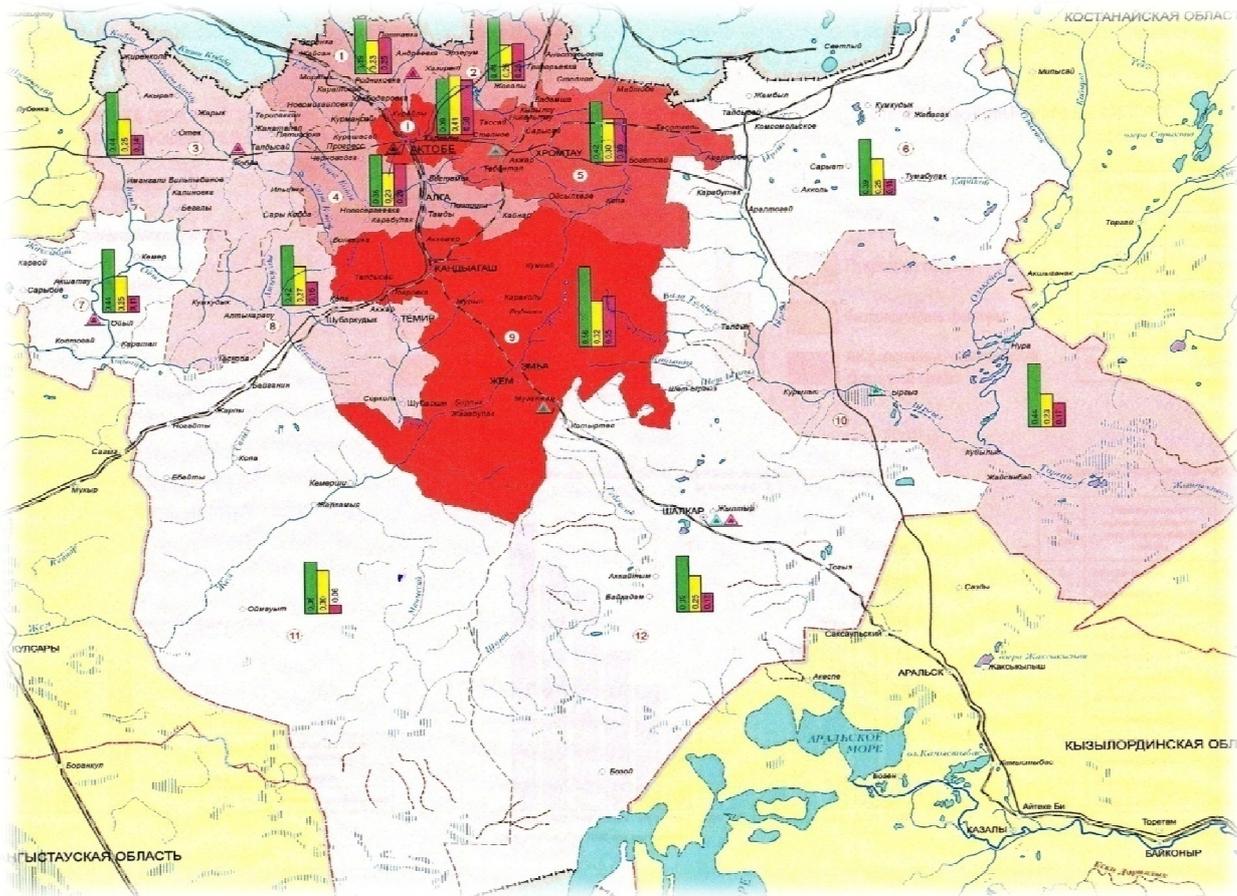


Рисунок 1

Динамика выбросов загрязняющих веществ по исследуемому региону представлена в таблице 1. Анализ полученных данных указывает на то обстоятельство, что за исследуемый промежуток времени валовые выбросы как от стационарных, так и передвижных источников нарастают. В структуре газообразных выбросов загрязняющих веществ преобладают окислы азота (54,6%), оксид углерода (27,2%), сернистый ангидрид (7,5%), прочие газообразные вещества (7,3%). Наибольший вклад в загрязнение различных объектов окружающей среды вносят предприятия нефтегазодобывающей и горнорудной отраслей промышленности - АО «СНПС-Актобемунайгаз», ТОО «Казахойл Актобе», АО «Интергаз» УМГ Актобе, АО ТНК «Казхром»-АЗФ, ТОО ККБК «Великая стена», АО ТНК «Казхром»-ДГОК, ТОО «Аман Мунай», АО «Актобе ТЭЦ», ТОО «Коппер Текнолоджи», АО «АЗХС», ТОО «Актюбинская медная компания», ТОО «Казахтуркмунай», АО «КМК Мунай», АО «Каспий нефть ТМЕ».

Таблица 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ (тыс. тонн).

	Годы										
	1991	1999	2003	2007	2008	2009	2011	2012	2013	2014	2015
Всего выбросов, в том числе:	239,3	59,6	193,3	293,9	328,0	325,3	306,5	311,5	269,3	260,9	260,4
От стационарных	142,1	23,2	116,7	198,9	225,5	218,5	185,5	182,5	178,3	169,5	168,1
От передвижных	97,2	36,4	76,6	95,0	102,5	106,8	121,0	129,0	91,0	91,4	92,3

Постановлениями Правительства РК от 31.07.2007 г. № 653 и от 05.05.2005 г. № 431 утверждены критерии оценки экологической обстановки территории, которые используются при определении зоны экологического бедствия и чрезвычайной экологической ситуации. При этом для ранжирования соответствующих территорий используется целый комплекс эколого-медицинских показателей и критериев: медико-демографические показатели, загрязнение воздуха селитебных территорий, оценка санитарно-эпидемиологической ситуации, связанной с питьевой водой централизованного водоснабжения, загрязнение почвы населенных мест, показатели оценки радиационной безопасности, критерии изменения природной среды, показатели оценки экологической опасности деформаций и изменений геологической среды, показатели оценки состояния растительности и фауны, изменения генофонда животных.

В результате производственной деятельности всех структурных подразделений компании АО «СНПС-Актобемунайгаз», включая Жанажольские газоперерабатывающие заводы, в атмосферу выделяется целый комплекс различных вредных веществ, которые при попадании в атмосферу не претерпевают каких-либо структурных и физико-химических изменений, приводящих к увеличению их токсичности в условиях комбинированного и комплексного воздействия экополлютантов [56, 61]. Основные токсические соединения, загрязняющие окружающую среду, представлены сернистым ангидридом, окисью углерода, окислами азота, сероводородом, углеводородами, меркаптанами.

За период наблюдения (2011-2016 г.) отмечается увеличение содержания в атмосферном воздухе окиси углерода (в 1,5 раза), окислов азота и углеводородов (в 1,6 раза), сероводорода (в 10 раз). Основными источниками загрязнения атмосферы на Жанажольских газоперерабатывающих заводах являются дымовые трубы печей установок подготовки нефти, печей дожига, печей установок осушки газа, дымовые трубы котельных, поверхности серных ям, эстакады розлива сырой нефти.

В процессе разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, транспортировке углеводородного сырья повсеместно имеет место загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами, нефтяными газами и продуктами их сгорания, сероводородом и окислами серы, засолением минерализованными промышленными сточными водами, буровым раствором, отходами бурения. В связи с чем масштабы и интенсивность антропогенного давления на экосистему, и её разрушение на территории нефтегазовых комплексов в настоящее время носят всё более угрожающий характер [9, 20, 31, 52]. В

Актюбинской области интенсивное освоение углеводородного сырья ведется на месторождениях Жанажол, Кенкияк, Кокжиде, Башенколь.

Основными причинами нарушения экологической обстановки в регионе являются частые аварийные ситуации на промыслах и, как следствие, нефтехимическое загрязнение, образование битумных кор и засоление почвы сточными промышленными водами, накопление бурового шлама, разнообразных отходов, токсических веществ, радиоактивных отходов и др. [8, 37, 41, 81]. При этом особую значимость имеет оценка качества почвенного покрова, аккумулирующего самые разнообразные экотоллутанты. Указанный методологический подход недостаточно освещен в научной литературе и, в частности, такая проблема, как оценка признаков и свойств техногенно-преобразованных почв, химико-экологических показателей нефтеотходов.

Известно, что длительное загрязнение среды обитания химическими веществами, даже в незначительных концентрациях, может вызвать у человека ряд острых патологических процессов, обострение хронических заболеваний, усугубляя тяжесть и длительность их течения [59, 151]. Это отрицательно сказывается на состоянии здоровья населения и ведет к повышению уровня заболеваемости, в том числе и работающих на предприятиях по добыче нефти и газа. Естественно, территориальные особенности среды обитания связаны также с действием на здоровье населения таких социальных факторов, как урбанизация, включая особенности промышленной специализации, тенденции изменения социального состава общества, демографических сдвигов, миграционных процессов и условий жизни [73, 80].

Равнинность территории создает благоприятные условия для интенсивной ветровой деятельности. Зимой господствуют ветры западного направления, вызывают бураны. Летом преобладают ветры северо-восточных направлений, способствующих быстрому испарению влаги и иссушению верхнего горизонта почвы, в котором гумусный слой очень слабый. Растительность формируется только за счет атмосферных осадков, что, в свою очередь, обусловило ее характер. Травостой природных пастбищ изреженный и бедный. Основу его составляет ковыльно-полынно-типчачковые группировки. Среднегодовое количество осадков 170 мм, глубина промерзания почвы зимой составляет 1,5-1,8 м, достаточно низкая абсолютная минимальная температура наружного воздуха и высокая абсолютная максимальная температура наружного воздуха.

Преобладающие, исходно незагрязненные почвы территории нефтегазовых промыслов, характеризуются непромывным испарительным типом водного режима со слабой миграцией продуктов почвообразования, пылевато-карбонатным остаточным засоленными почвообразующими породами, что определяют морфолого-генетические признаки и свойства почв, которые неустойчивы к техногенным нагрузкам. Исходные морфогенетические данные почв характеризуются относительно невысокой гумусностью фульвокислотного состава, солонцеватостью светлокаштановых, бурых и гипсоносностью серо-бурых почв.

Полупустынные почвы карбонатные, в различной степени засолены токсичными легкорастворимыми солями сульфатно-хлоридного и хлоридного состава. Обращает внимание повышенная щелочность и низкая емкость поглощения (10-15 мг/экв. 100 г почвы), бесструктурность и высокое содержание пылеватых частиц. В регионе широко распространены почвы легкого механического состава (песчаные, супесчаные, легкосуглинистые), податливые ветровой эрозии. Известно, что эрозийно-опасными являются фракции размером от 1,0 до 0,1 мм, которые преобладают в почвах легкого механического состава. Содержание водопрочных агрегатов в них не превышает 10-30%. При изреженном растительном покрове, легкий механический состав почвы, слабая их оструктуренность и низкая влажность на фоне малой гумусности, низкой поглотительной способности и высокой карбонатности, являются главными факторами слабой устойчивости почв к антропогенным химическим нагрузкам. Содержание валовых и подвижных форм микроэлементов в исходных почвах не превышают порог их

токсичности для биоценоза. Зональные почвы характеризуются самой низкой ферментативной активностью (таблица 2).

Таблица 2. Ферментативная активность и интенсивность дыхания бурых полупустынных почв.

Глубина образца, см	Активность ферментов						Интенсивность дыхания почвы
	Инвертаза	Уреаза	Фосфатаза	АТФаза	Каталаза	Дегидрогеназа	
0-8	8,1	0,71	2,1	1,87	8,9	1,90	13,3
8-25	1,7	0,20	0,8	0,39	8,4	0,35	14,8
25-27	0,9	-	0,3	0	3,2	0,05	10,4
57-140	0	0	0	0	1,7	0	13,8

Активность инвертазы равна всего 5-10 мг глюкозы на 1 г почвы, против 30-40 – в черноземах обыкновенных. Неблагоприятные эдафические условия сдерживают мобилизацию и действия продуцированных ферментов. Причем с карбонатностью и щелочной реакцией почв связаны низкая активность уреазы (0,71 мг NH₃) и инвертазы (8,1 мг глюкозы), количество которых уменьшается вглубь по профилю. Низки также темпы ферментов фосфорного обмена и оксидоредуктаз, активности фосфатазы и АТФазы. В связи с высокой степенью азобиоза и щелочной реакцией почвенного раствора (рН 8,0-8,5) почвы отличаются высокой каталазной активностью; при отношении активности инвертазы к катализу меньше 1, возникает ситуация, указывающая на активацию окислительных и угнетение гидролитических процессов.

Приведенные данные свидетельствуют о низкой естественной буферности почв по отношению к антропогенным нагрузкам. Сложившиеся природные условия почвообразования и морфогенетические свойства почв создают естественные предпосылки неустойчивости биоэкологических условий и почвенного покрова к техногенным и иным формам антропогенных перегрузок.

Тяжелые металлы в Жанажольском регионе представляют группа химических элементов плотностью более 5 г/см или массой более 40. К их числу относится цинк, медь, кобальт, свинец и др. Они являются приоритетными загрязнителями почвы 1 и 2-го класса опасности, обладающими общетоксическим и отдаленными эффектами.

Источниками тяжелых металлов в почвах являются почвообразующие породы и органические остатки, в нефтегазовых регионах, кроме того, сырая нефть и пластовые воды. Содержание металлов в почвах в большей степени зависит от механического и минералогического состава материнской породы, количественного и качественного состава гумуса, загрязненного сырой нефтью, а их подвижность по профилю определяется рН средой, содержанием CO₂ карбонатов и окислительно-восстановительным потенциалом, наличием сорбирующих элементов нефти (таблица 3).

Таблица 3. Содержание тяжелых металлов в нефтешламах Жанажольского нефтегазового месторождения (мг/кг).

№ пробы	железо	кобальт	ванадий	никель	медь	хром	магний
1	2,8	4,7	9,5	4,2	1,3 1	1,8	2,4
2	2,5	4,3	9,2	2,8	1,9	1,6	3,2
3	2,7	3,3	4,3	1,4	3,4	2,4	1,3
4	2,8	3,6	8,0	3,2	4,2	0,8	1,7
5	3,0	2,9	5,4	6,4	3,4	1,9	3,5
6	3,5	3,2	7,3	4,3	2,5	1,5	1,8

Технологическое оборудование на нефтегазопромислах сильно изношено и устарело, часто подвергается аварийным ситуациям. Ежегодно отмечается десятки аварий с серьезными экологическими последствиями.

Только в 2016 году в результате аварий на промыслах разлито 15 тыс.т. сырой нефти, с замазученной площади аккумулировано на полигонах более 50 тыс.т. почвогрунта, функционирует 50 нефтяных амбаров и полигоны для хранения замазученной массы. Почвенный покров месторождений формируют серо-бурые обычные, солонцеватые и солонцевато-солончаковые почвы, с отдельными участками такыров, солонцов и солончаков соровых. На всей производственной площади почвенный покров техногенно разрушен, замазучен сырой нефтью, нефтешламом, асфальтосмолопарафиновыми осадками (битумные коры) и строительно-бытовым мусором; содержит токсичные тяжелые металлы (свинец, никель, титан, ванадий и др.) и водорастворимые соли (хлор-ион, сульфаты, щелочи). Органическая часть замазученного грунта образована в основном тяжелой нелетучей фракцией нефти (C₁₂-C₂₃). Нефтешламы представляют собой вязкую липкую пасту разной степени пластичности, в сухом состоянии содержат около 15-25 % нефтепродуктов (циклических углеводородов), 70-75% механических примесей, представленных в основном окислами алюминия (12,5%), кремния (25,6%), кальция (15,3%) и железа (10%).

Одним из важных источников загрязнения почв в районе размещения промыслов являются сточные воды, в которых содержатся никель, йод, бром, барий, кремний, цинк, стронций и многие другие элементы.

Характеристика состава сточных вод Жанажольского нефтегазового комплекса месторождений представлена на рисунках 2-3.

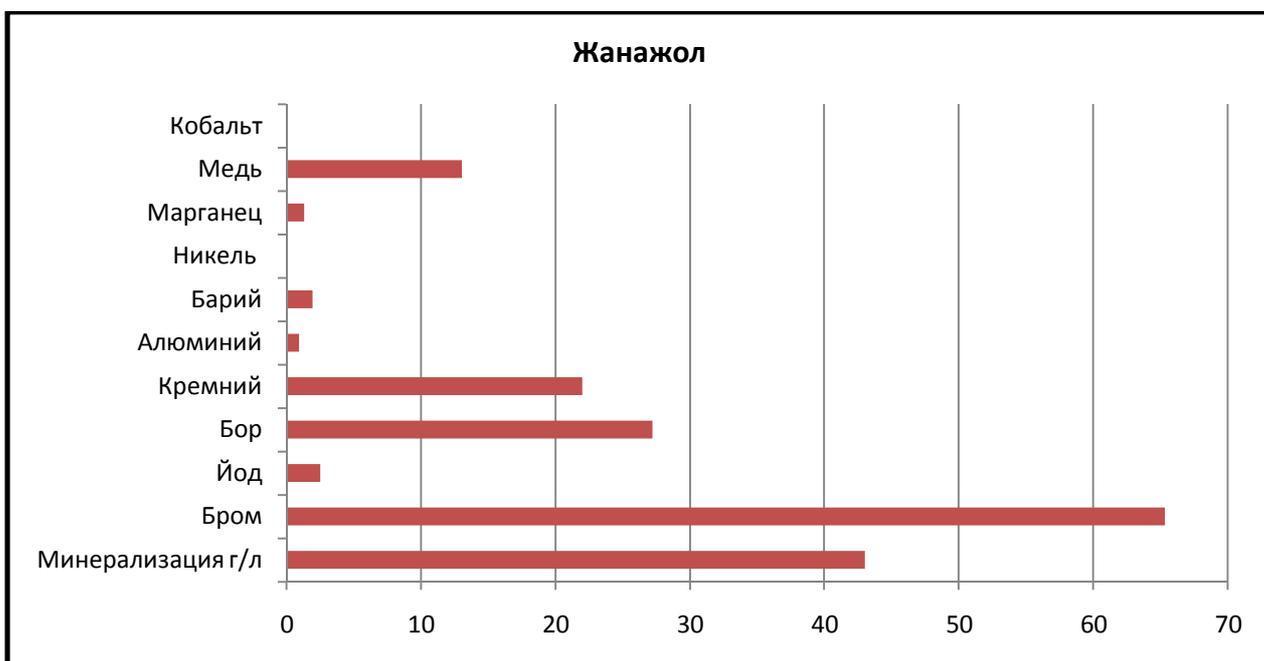


Рисунок 2. Содержание химических элементов в нефтепромысловых сточных водах (мг/л)

Как видно из диаграммы содержания химических элементов в нефтепромысловых сточных водах на месторождении Жанажол минерализация составляет 56,3 мг/л, содержание брома 150,1 и концентрация йода - 5,9 мг/л; бор составляет 11,4 мг/л, кремний - 0,4 мг/л. Алюминий, марганец и барий определены в незначительных концентрациях; кобальт и никель не обнаруживаются в составе

нефтепромысловых вод.

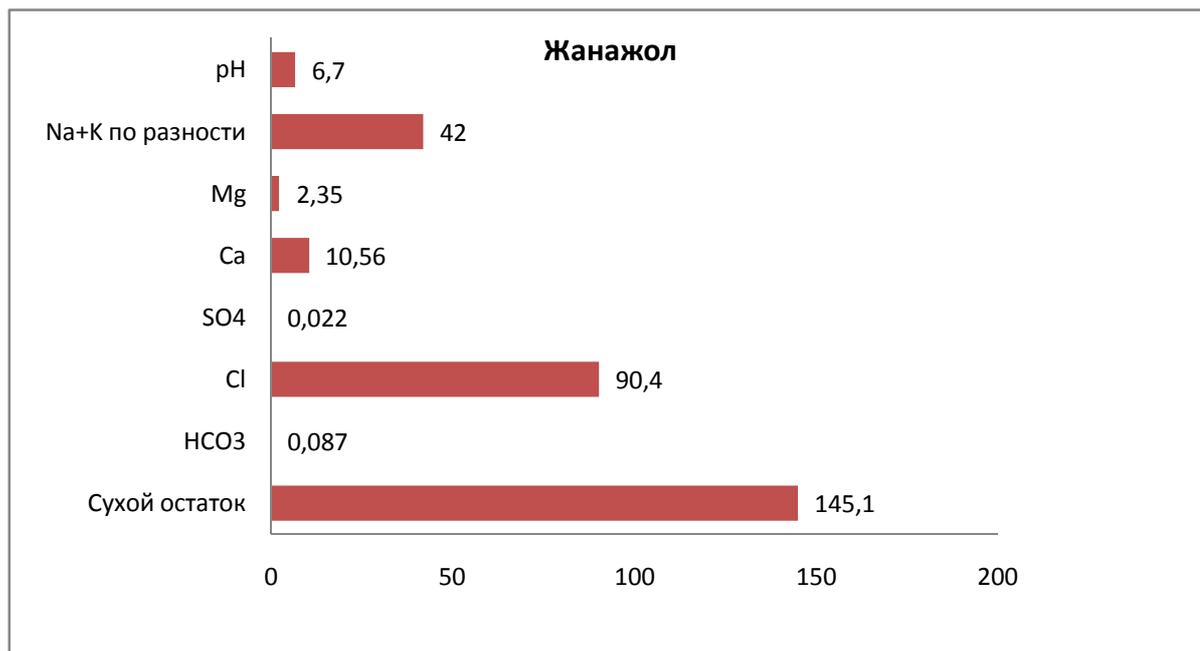


Рисунок 3. Химический состав сточных нефтепромысловых вод (г/л).

На Жанажольском месторождении в сточных водах сухой остаток составляет 145,1 г/л, HCO₃ в среднем равен 0,087 г/л, концентрация хлора равна 90,4 г/л, сульфаты составляют 0,022 г/л, кальций - 10,56 г/л, магний - 2,350 г/л, натрий и калий составляют 42,000 г/л, щелочная среда равна 6,7.

Проведенный анализ состава сточных вод после ее очистки на очистных сооружениях Кандыагаша и вахтового поселка указывает на то, что по степени загрязнения данную воду можно отнести к разряду загрязненной и грязной. Представляется целесообразным, если сточные воды не используются для оборотного водоснабжения, то они должны в зависимости от категории водоема подвергаться дополнительной очистке с использованием механической, химической, и физико-химической очистки.

При этом, следует отметить, что температура, pH, запах, прозрачность сточных вод у входа и после фильтрации составили соответственно 12° и 11,5°, 7,6° и 7,4°; фекальный запах, 2,6/3,3 и 17,0/18,2. Количество взвешенных веществ при 105 °С (мг/л) и БПК₅ соответственно 162 и 14,5; 167,7 и 18,0. Азот аммиака, нитратов и нитритов (мг/л) составил соответственно – 1,7 и 1,0; 0,72 и 2,8; 0,15 и 0,65. Количество нефтепродуктов было соответственно (мг/л) 1,8 и 0,32. Уровень растворенного кислорода составил 4,0 мг/л, доза активного ила (г/л) – 0,663, объем ила (мг/л) – 55,0 и иловый индекс равнялся 84,0.

Результаты проведенных исследований указывают на тот факт, что в регионе размещения предприятий по добыче и переработки нефти и газа происходит загрязнение различных объектов окружающей среды, включая почву, что может иметь исключительно важное значение в сохранении здоровья, как организованных, так и неорганизованных групп населения.

Экологическое состояние почвенного покрова характеризуется как сильно нефтезагрязненное, техногенно разрушенное, имеющее тенденцию к кумулированию экотоксикантов в указанной среде. Реабилитация таких почв нуждается в проведении коренных мелиораций, связанных с планировкой, использованием химмелиорантов, органических и минеральных удобрений, фитомелиорацией и организацией полива. Однако эффективная рекультивация почв сильно осложняется малой мощностью гумусового горизонта, высокой карбонатностью и засолением, низким естественным

плодородием и скудностью растительного покрова. При этом немаловажное значение имеет тот факт, что реальную оценку степени вредности процессов добычи и переработки углеводородного сырья для объектов окружающей среды имеет знание физико-химических характеристик нефти и ее технологической классификации. К указанному следует добавить, что нефть месторождения Кенкияк легкая и маловязкая, малосернистая, парафиновая, со значительным выходом светлых фракций; нефть месторождения Жанажол легкая, сернистая, парафиновая [53]. Дистиллятные фракции нефти не удовлетворяют требованиям ГОСТ по содержанию сернистых соединений, выходу масляных фракций и мазута.

Как показывают результаты исследования, качество сточных вод указанных месторождений имеет достаточно разнообразный характер, изменяется в широких пределах, и зависит не только от геологических свойств месторождения, времени его разработки и технической оснащенности, но и множества других факторов, включая химический состав самой нефти.

Все вышеизложенное диктует необходимость совершенствования и постоянства системы лабораторного контроля за загрязнением сточных вод нефтегазодобывающих районов, динамику накопления химических элементов в почве, а также разработку наиболее значимых оценочных показателей для территорий, подвергающихся техногенному влиянию предприятий по добыче, переработке нефти и газа и их транспортировке.

В проблеме водоснабжения населения доброкачественной водой уже давно осознана необходимость гигиенической, в частности, токсикологической оценки ее качества. Это объясняется тем, что потребление воды, содержащей вредные вещества в повышенных концентрациях, приводит к нарушению состояния здоровья населения. В то же время качество воды открытых источников зависит от очень многих факторов и, в частности, определяется степенью загрязнения бытовыми, промышленными и сельскохозяйственными стоками, ливневыми водами и пр.

В проведенных нами исследованиях, установлено, что вода из реки Эмба по содержанию химических веществ, общей жесткости достаточно чиста, уровни макро- и микроэлементов не превышают допустимых концентраций, установленных даже для питьевой воды (ГОСТ 2874-82). Однако, если химический компонент воды не вызывает каких-либо сомнений, то следует отметить достаточно высокий уровень общего микробного числа и коли-индекс. О загрязнении водоема можно судить по уровням содержания нефтепродуктов – фенолов и масла. По данному виду загрязнителя воды реки Эмба, к сожалению, не соответствует стандарту, применяемому к воде культурно-бытового и рыбохозяйственного назначения. Наличие нефтепродуктов может привести к ухудшению качества воды р.Эмба и ограничить возможность ее использования для производственных нужд, орошения, рыбозаводства, культурно-бытового и особенно питьевого водопользования.

Учитывая практически отсутствующую проточность р.Эмба, в том числе р.Темир, может сложиться ситуация, сопряженная с ухудшением процессов самоочищения, нарушению обмена вод с атмосферой, усилению развития анаэробных условий и, как следствие, ухудшению химических, физических, бактериологических и гидробиологических показателей воды. Результаты проведенных исследований указывают на тот факт, что в регионе функционирования Жанажольского газоперерабатывающего завода и, в целом нефтегазового месторождения Жанажол, происходит загрязнение не только атмосферного воздуха, почвы, но и воды открытых водоемов, что может иметь исключительно важное значение в сохранении здоровья местного населения.

Часть отобранных проб воды питьевой из обследуемых централизованных источников водоснабжения была нами передана в профильные лаборатории областного центра санэпидемэкспертизы, результаты которых представлены в таблице 2.11.

Органолептические, санитарно-токсикологические свойства питьевой воды и характеристика ее общесанитарных показателей в поселках Сага, Шенгельшы свидетельствуют о хороших органолептических, санитарно-химических и бактериологических показателях. В поселке Хобда качество питьевой воды в проанализированных пробах также соответствует требованиям соответствующего ГОСТа и СанПиНа.

Таблица 4. Показатели качества питьевой воды (мг/л, М±m).

Показатель	Хобда	Сага	Шенгельшы
Медь	0,006±0,0005**	0,011±0,0016*	0,005±0,00
Хром	0,009±0,00037	0,016±0,0042	0,01±0,00
Железо	0,071±0,021	0,015±0,054	0,07±0,013
Цинк	0,03±0,0049	0,04±0,004	0,035±0,0086
Марганец	0,016±0,0035	0,065±0,057	0,005±0,00*
Молибден	0,001±0,00*	0,005±0,0016	0,00125±0,00
Кальций	0,001±0,00*	0,005±0,0016	0,00125±0,00
Магний	0,001±0,00*	0,005±0,0016	0,00125±0,00
Мышьяк	0,003±0,00	0,003±0,0002	0,0025±0,00
Никель	0,006±0,0014*	0,003±0,00014	0,0025±0,00
Фтор	0,168±0,012	0,12±0,015**	0,59±0,032**
Свинец	0,005±0,00026*	0,008±0,001	0,005±0,00
Алюминий	0,035±0,011	0,025±0,002	0,02±0,00
РН, ед	7,56±0,04***	7,14±0,084	7,1±0,047**
Мутность	0,31±0,04*	0,76±0,204	0,24±0,00
Окисляемость	1,03±0,061	1,16±0,106	0,8±0,00
Аммиак	0,05±0,00***	0,39±0,066*	0,05±0,00
Нитраты	16,19±1,98**	0,58±0,26	0,26±0,24**
Нитриты	0,00±0,00**	2,51±0,52*	0,008±0,005
Хлориды	151,19±15,81*	201,63±15,43	275,97±52,39
Сухой остаток мг/л	750,56±64,43**	1202,28±62,64	1080±197,37
Жёсткость, экв/л	6,91±0,41**	10,68±0,67	9,37±0,72
Сульфаты	187,58±20,17	224,45±23,53	206±36,57

Примечание. $t > 2,0$ * $p < 0,05$; $t > 2,6$ ** $p < 0,01$

Сравнительный анализ качества питьевой воды в исследуемых поселках показал следующее: концентрации всех исследуемых эссенциальных элементов (медь, хром, железо, цинк, марганец, молибден, кальций) ($p < 0,05$) выше в питьевой воде п.Сага. Среди условно эссенциальных элементов концентрация никеля в 2 ($p < 0,05$) раза выше в воде п.Хобда, а концентрация фтора достоверно выше в питьевой воде п.Шенгельшы ($p < 0,001$); существенных различий в концентрациях мышьяка не зарегистрировано. Из токсичных элементов концентрации свинца в п.Сага в среднем в 1,6 ($p < 0,05$) раза выше, чем в других населенных пунктах; более высокие значения определяются также по взвешенным веществам, азоту аммонийному, сульфатам, нитритам, другим металлам. В целом содержание макро- и микроэлементов в питьевой воде исследуемых населенных пунктов не превышает гигиенических норм.

Одним из существенных критериев качества питьевой воды является ее жесткость, которая отражает суммарное содержание в воде кальция, магния и минеральный состав. Следует отметить, что сухой остаток, количество сульфатов и жесткость исследуемых проб питьевой воды во всех населенных пунктах достаточно высоки и находятся на уровне верхних границ нормы. Наибольший показатель общей жесткости воды отмечается

в п.Сага, а наибольший коэффициент концентраций по общей минерализации воды среди исследуемых населенных пунктов регистрируется в поселке Сага и Шенгельшы.

Инструментальное измерение вредных веществ в атмосферном воздухе п.Сага, которое осуществлялось забором атмосферного воздуха по 4-м румбам (С, Ю, З, В), с учетом атмосферной влажности, температуры, скорости движения воздуха, атмосферного давления показало следующую картину. Концентрации исследуемых химических веществ - сажи, формальдегида, щелочи, бензола, пропана-2-он (Ацетон), углеводов предельных, диметилбензола (Ксилол), пропан-2ен-1-аль (Акролеин) были ниже порога обнаружения прибора (ГАНК-4). Указанное означает, что содержание вредных веществ на данный момент времени очень мало или равно нулю. Углеводороды (по гексану), сернистый ангидрид и пыль (взвешенные вещества) были обнаружены в незначительных концентрациях, которые не превышали ПДК, указанное в соответствующем СанПиНе (Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 168). В поселке Шенгельшы инструментальный замер вредных веществ в атмосферном воздухе показал, что концентрация сажи, формальдегида, щелочи, бензола, пропана-2-он (Ацетон), углеводов предельных, диметилбензола (Ксилол), пропан-2ен-1-аль (Акролеин) ниже порога обнаружения прибора. Содержание углеводорода (по гексану), сернистого ангидрида, пыли (взвешенные вещества) было обнаружено в незначительных концентрациях, которые также не превышали значений ПДК. При инструментальном измерении вредных веществ в атмосферном воздухе п.Хобда - углеводороды (по гексану), ангидрид сернистый, пыль (взвешенные вещества) сажа, формальдегид, щелочь, бензол, пропан-2-он (Ацетон), углеводороды предельные, диметилбензол (Ксилол), пропан-2ен-1-аль (Акролеин), их концентрации были ниже порога обнаружения прибора.

Ретроспективные исследования качества атмосферного воздуха в опытных и контрольном населенных пунктах в 2011 году соответствовали нормативным документам. В то же время проведенный анализ атмосферного воздуха в Мугалжарском районе (опытные поселки) в 2012 году показал наличие в исследуемых пробах значительных количеств химических веществ: сероводорода, меркаптанов, масла минерального, углеводов, стиролов. Данные 2013 года по Мугалжарскому району также подтверждают достоверное наличие в значительном количестве проб повышенных концентраций сероводорода, формальдегида, взвешенных частиц. В контрольном поселке – Хобда выявлено наличие в атмосферном воздухе пыли. В 2014 году в опытных поселках наблюдалось в достаточно значительном количестве проб наличие сероводорода и пыли. В 2015 году в опытных поселках в значительном количестве отобранных проб определялось наличие сероводорода, аммиака, окись углерода, диоксида азота.

Следовательно, результаты проведенных исследований показали, что действующие предприятия нефтегазодобывающего комплекса Жанажол приводят к техногенной нагрузке на различные объекты окружающей природной среды. Содержание химических веществ в нефтешламах месторождения Жанажол и промышленных сточных водах высокое, что приводит к загрязнению почвенного покрова. Ретроспективная оценка динамики производственных выбросов с данного месторождения за последние 5 лет указывает на увеличение валовых выбросов газообразных химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Исследования последних 5 лет, проведенные в 2011-2015 годах, более чем наглядно свидетельствуют о загрязнении атмосферного воздуха специфическими загрязнителями (сероводород, меркаптаны, формальдегид, углеводороды, масло минеральное, стирол, аммиак, окись углерода, диоксид азота), концентрации которых в ряде случаев превышали гигиенические нормативы.

Проведенные натурные исследования летом 2017 года свидетельствуют о слабом загрязнении атмосферного воздуха в населенных пунктах, значения которых не превышают гигиенические нормативы. Подобные расхождения в полученных результатах во многом объясняются теми факторами, что в данном регионе имеют место частые

смены ветрового и температурного режима, перепады атмосферного давления и влажности воздуха, которые могут обуславливать изменчивость инверсионных воздушных потоков, что сказывается на результатах исследований. Наличие в воде открытых водоемов и, в частности, реки Эмба (Жем), фенолов и масла технического, также свидетельствует о специфическом техногенном загрязнении водоисточника. Для получения более объективных результатов исследований, касающихся предприятий нефтегазодобывающего комплекса Жанажол, включая аварийные ситуации (залповые выбросы), необходим постоянный системный санитарно-гигиенический и экологический мониторинг объектов окружающей среды.

Нерегулируемый в экологическом смысле рост объемов добычи нефти, газа и других топливно-энергетических ресурсов обусловил опасные деграционные процессы в литосфере: обвалы, землетрясения, провалы, местные подвижки земной коры и т.д., что отрицательно влияет на распределение геомагнитного и гравитационного полей Земли [56, 61]. Потери нефти в мире при ее добыче, переработке и использовании превышают 45 млн. т. год, что составляет около 2% годовой добычи. Причем, из них 22 млн. т. теряется на суше, около 7 млн. т. – в море и до 16 млн. т. поступает в атмосферу из-за неполного сгорания нефтепродуктов при работе автомобильных, авиационных и дизельных двигателей.

Наибольшее количество выбросов веществ, загрязняющих атмосферу, приходится на долю факелов, особенно при аварийных ситуациях. Расчеты показали, что 75% количества выбросов составляют оксид углерода. При неполном сгорании нефтяного газа, он поступает в верхние слои атмосферы, где окисляется до диоксида углерода, участвующего в создании «парникового» эффекта. Зачастую выбросы загрязняющих веществ от объектов добычи нефти создают на месторождениях зоны, где приземные концентрации превышают ПДК в 3-10 раз. В настоящее время масштабы воздействия на природу стали превышать ее восстановительный потенциал [19, 44, 88]. В условиях нарастающей техногенной нагрузки окружающая природная среда необратимо и опасно изменяется, включая и отдельные биоценозы. Производственная деятельность предприятий нефтегазовой отрасли сопровождается тем, что окружающая природная среда используется не только как источник потребляемых природных ресурсов, но и как природная емкость для хранения углеводородного сырья и для сброса непригодных для дальнейшего использования на данном этапе развития производственных отходов.

Любая система может функционировать достаточно долго и устойчиво, если она оптимизирована, когда все ее компоненты синхронизированы, взаимосвязаны и детерминированы. Деграция всей системы может произойти стремительно, при резком воздействии комплекса факторов техногенной природы. Одним из конкретных примеров развития подобной ситуации является добыча нефти и газа в Нигерии [135]. Общеизвестно, что запасы углеводородного сырья в данной стране весьма значительны: недра содержат 20 миллиардов доказанных запасов нефти, более 3 триллионов кубометров газа. На нефтяные и газовые ресурсы дельты Нигера приходится более 85% валового внутреннего продукта страны, более 95% национального бюджета. В то же время, как ни парадоксально, дельта Нигера остается самым бедным регионом, в котором бесконтрольная деятельность нефтяных транснациональных корпораций привела к экологической деграции целого региона: исчезли земледелие и рыболовство. Другая, не менее показательная ситуация, была связана с техногенной аварией, произошедшей в Мексиканском заливе [137], когда 4,9 миллиона баррелей сырой нефти и газа попали в морскую воду, что привело к пагубным воздействиям всей экосистемы, на восстановление которой будут потрачены десятилетия.

Экологическая безопасность предполагает осуществление хозяйственной деятельности, организованной таким образом, чтобы избежать ее негативных последствий на окружающую среду. Подобного рода деятельность, естественно, не может организовываться стихийно, она требует продуманного и обоснованного управления,

которая ориентирована на полноценную охрану окружающей среды. В указанном аспекте представляет интерес развитие природоохранной службы нефтяной компании "ЛУКОЙЛ", практического опыта обеспечения защиты морской среды при освоении нефтегазовых ресурсов Северного Каспия. Приуроченность лицензионных участков к наиболее высокопродуктивной акватории замкнутого, изолированного от Мирового океана Каспийского моря, обусловила разработку новой стратегии и тактики, технологий, которые обеспечили надежную защиту морской среды от загрязнения. Основная роль при этом принадлежит специальным экологическим и рыбохозяйственным требованиям для проведения геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья в заповедной зоне в северной части Каспийского моря и практической реализации принципа "нулевого сброса" отходов в море [2]. Проблемы социопространственного преобразования Северной территории России, связанной с развитием одной из самой важной далеко идущей нефтегазовой области российской Арктики, демонстрируют возможные решения этих проблем на основе междисциплинарных и социологических исследований [132].

Мощная технологическая нагрузка на окружающую среду, связанная с глобализацией общества, приобрела межнациональные черты. На смену традиционным методам оценки риска пришли международные программные стратегии комплексного исследования влияния окружающей среды на здоровье. Они построены на концепции системной оценки и создания модели комплексного эколого-гигиенического мониторинга. Основными отличиями новых программных стратегий стали междисциплинарность и интегративность накопления, интерпретации и передачи знаний для понимания сложных явлений, возможность оперативного информирования, прогнозирования и реагирования на изменения в окружающей среде, характеризующие сложные взаимодействия в природно-антропогенных системах [4]. Деятельность по разведке и добыче нефти и газа, осуществляемая в опасных условиях, потребовала совершенствования эргономических факторов, касающихся не только проектирования машин, компоновки и размещения, но и минимизации профессиональных рисков для персонала, улучшения профессиональной подготовки [142]. Соответствующим приказом Министра по инвестициям и развитию РК (30.12.2014 № 342) утверждены Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов в нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслях, нефтебаз и автозаправочных станций.

1.2. Экологические детерминанты в регионе Карачаганского газоконденсатного месторождения

Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение (КНГКМ) является одним из крупнейших в мире месторождений нефти и газоконденсата. Оно расположено в Бурлинском районе Западно-Казахстанской области и занимает площадь 290 кв.км. Запасы Карачаганакского месторождения составляют более 1,2 млрд тонн нефти и конденсата и более 1,35 трлн м³ газа. В нефтегазоконденсатном месторождении сосредоточены самые крупные подтвержденные запасы газа в республике. Глубина залегания продуктивных отложений Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения составляет 3600-5150 м. Мощность продуктивного горизонта составляет 850-1200 м. Площадь разведанной части месторождения составляет свыше 200 км².

Оператором месторождения Карачаганак является компания «КАРАЧАГАНАК ПЕТРОЛИУМ ОПЕРЕЙТИНГ Б.В.» (КПО). КПО является структурой, управляемой компаниями «Бритиш Газ» и «Эни» на основании Соглашения о совместной деятельности от имени четырех международных компаний – «Би Джи Групп», «Эни», «Шеврон» и «Лукойл» – участников Соглашения о разделе продукции, подписанного с Республикой Казахстан, и одной казахстанской компанией – «Казмунайгаз».

В непосредственной близости от месторождения расположено 10 населенных пунктов: Приуральное, Жарсуат, Димитрово, Карашыганак, Жанаталап, Каракемер, Успенка, Березовка, Бестау, Аксай.

В 15 км южнее месторождения проходит железнодорожная линия «Уральск – Илек». Площадь месторождения пересекает автодорога с твердым покрытием «Уральск – Оренбург». В 35 км к северо-востоку от месторождения проходит газопровод «Оренбург – Западная граница», а в 160 км к западу – нефтепровод «Мангышлак – Куйбышев». От Карачаганакского месторождения до Оренбургского газоперерабатывающего завода (ГПЗ), расположенного в 30 км северо-западнее г. Оренбург, проложены газо- и конденсатопроводы протяженностью 120 км. Расстояние от Карачаганакского до Оренбургского месторождения – 80 км.

Основное количество загрязняющих веществ образуется: при сжигании топливного, попутного и природного газа на факелах технологических установок, углеводородного сырья при проведении скважинных операций; при использовании топливного газа в технологическом и вспомогательном оборудовании; при использовании дизельного топлива; при неорганизованных выбросах через неплотности соединений.

Физико-географическая характеристика.

Карачаганакское месторождение расположено на южных отрогах Общего Сырта и Подуральского плато, в глинистых степях. Рельеф территории – холмисто-увалистый. Территория приурочена к северо-западным отрогам Елек-Утвинской сыртовой гряды и располагается в пределах двух геоморфологических элементов: водораздельной оконечности гряды и ее северо-восточного склона.

Водораздельная оконечность гряды занимает западную, северную и юго-восточную часть территории. Представляет собой волнистую равнину с холмисто-увалистыми формами рельефа. Поверхность равнины многочисленными ложбинами стока расчленена на отдельные холмы и увалы. Глубина эрозионного вреза отдельных ложбин стока достигает 2,0-2,5 м, иногда до 3 м и даже 5 м. Эрозионные врезы являются мелкими и средней величины оврагами, по которым происходит сброс талых и ливневых вод в более крупные овраги и балки с дальнейшим их транзитом в реку Жайык (Урал) и ее левые притоки. Абсолютные отметки местности в пределах водораздельной оконечности гряды имеют значения от 83,5 м. до 100,94 м. с тенденцией подъема в западном и юго-западном направлениях.

Северо-восточный склон гряды занимает восточную часть исследованной территории, представляет собой слабоволнистую равнину с полого-увалистыми формами рельефа. Развитие ложбин стока менее выражено и имеет локальное распространение в восточной и юго-восточной части территории. Абсолютные отметки местности имеют значение от 76,04 до 82,81 м. Серьезными факторами, в значительной степени дополняющими геоморфологический облик территории, является мощный эрозионный врез реки Березовка и ее притоков (балки Куншибай (Кончубай), Калминовка).

Рельеф местности в пределах месторождения представляет волнистую равнину с отдельными холмами и увалами. В северном направлении в сторону реки Жайык (Урал) наблюдается незначительное понижение рельефа. Абсолютные отметки местности невысокие, в пределах от 80 до 100 м.

По своему географическому положению Западно-Казахстанская область находится в глубине умеренно-климатического пояса, в степной ландшафтной зоне. Расположение области в непосредственной близости от центральной части самого обширного материка – Евразии, вдали от океанов и морей определяет формирование резкого континентального климата, выраженность которого возрастает с северо-запада на юго-восток. Континентальность климата проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром переходе с зимы на лето. Для всей области характерен дефицит атмосферных осадков, сильное сдувание снега с полей, сухость воздуха.

Открытость территории региона для воздействия арктического, атлантического и средиземноморского воздуха обуславливает значительную изменчивость температуры от сезона к сезону. Продолжительность солнечного сияния в северо-западной части области – от 2300 часов в год и выше. Максимум продолжительности солнечного сияния приходится на июль – 350 часов в месяц, а минимум – на декабрь – 80 часов в месяц. Среднегодовая температура в северной части области около 3,9°C (по метеостанции Аксай – 4,9 градусов тепла). Абсолютная максимальная температура воздуха достигает 42°C (1984 г.). Абсолютный минимум в отдельные очень суровые зимы достигает минус 37°C, а в местах с пониженным рельефом – минус 44°C (1943 г.). Среднемесячные температуры рассматриваемого района составляют: самого холодного месяца – января – минус 17,5°C; самого теплого месяца – июля – 29,5°C.

В значительной мере на характеристики экологических факторов оказывает ветровой режим. Часто он усиливает неблагоприятные составляющие климатообразующих показателей. Скорости ветра имеют хорошо выраженный суточный ход, причем максимальные скорости, как правило, наблюдаются после полудня, минимальные – перед восходом солнца.

В среднегодовом характере направлений ветра, в связи с заметным ослаблением действия Азиатского антициклона и более частыми циклонами с Атлантики, заметного преобладания каких-либо из них не наблюдается. Однако, несколько большую повторяемость имеют ветры юго-восточных направлений. Ветры со скоростью 15 м/с наблюдаются зимой повсеместно и число дней с ними колеблется от 6 до 34. Сильные ветры, сопровождающиеся снегопадом, могут иметь большую продолжительность в течение суток и более. При прохождении циклонов скорости ветра иногда увеличиваются до 20 – 25 м/с. Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Аксай составляет 4,8 м/с.

Одной из важнейших характеристик климата является режим выпадения осадков и, связанных с ним, экстремальных условий и явлений. По величине средних годовых сумм осадков территория северных районов области оценивается как умеренно-засушливая.

В 2017-2018 годах, в экспедиционных условиях, нами были проведены исследования, касающиеся оценки качества атмосферного воздуха, воды, почвы, биоматериала в городе Аксай и поселке Березовка. Отбор проб атмосферного воздуха, осуществленный газоанализатором ГАНК-4 на вредные вещества, показал наличие в контролируемой среде исследуемых населенных пунктах только лишь содержание оксида азота и диоксида азота, концентрации которых были ниже гигиенических норм.

Компания КПО проводит системный мониторинг качества атмосферного воздуха на территории КНГКМ и в зоне его влияния. При этом мониторинг качества атмосферного воздуха выполняется на границе СЗЗ и в промзоне КНГКМ с помощью автоматизированных станций (СЭМ), передвижными экологическими постами ТОО ИПЦ «Gidromet LTD и, периодически, специалистами лаборатории Республиканского казенного предприятия «Западно-Казахстанский центр санитарно-эпидемиологической экспертизы» по Бурлинскому району. Экологический и санитарно-гигиенический мониторинг осуществляется во всех ближайших к санитарно-защитной зоне населенных пунктах (в посёлках: Берёзовка, Приуральное, Жарсуат, Димитрово, Жанаталап, Бестау, Карачаганак, Каракемир, Успенровка, г.Аксай).

На границе СЗЗ и территории КНГКМ установлены 16 автоматических станций мониторинга атмосферного воздуха. На каждой СЭМ установлено четыре анализатора непрерывного действия, предназначенных для контроля содержания в воздухе H_2S , SO_2 , NO_2 и CO . Газоанализаторы и сенсоры внесены в Реестр средств измерения РК, сертифицированы и разрешены к применению на территории РК. Все станции объединены в автоматическую систему мониторинга окружающей среды.

Сведения о качестве атмосферного воздуха, собранные в ретроспективе, по данным автоматизированных станций экологического мониторинга ТОО ИПЦ «Gidromet LTD за период 2008-2013 (I кв.) гг. представлены в таблице 5.

Таблица 5. Содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе СЗЗ КНГКМ.

Станция	Период	Контролируемые вещества, мг/м ³			
		H_2S^*	SO_2	NO_2	CO
СЭМ 005 (Каракемир)	2008	0,002	0,009	0,003	0,003
	2009	0,001	0,009	0,002	0,002
	2010	0,001	0,003	0,004	0,004
	2011	0,001	0,004	0,003	0,003
	2012	0,001	0,004	0,002	0,002
	2013 (I)	0,001	0,007	0,004	0,004
	2013 (II)	0,001	0,002	0,001	0,2
СЭМ 006 (Жанаталап)	2008	0,001	0,01	0,005	0,2
	2009	0,001	0,007	0,003	0,2
	2010	0,001	0,007	0,008	0,215
	2011	0,001	0,004	0,004	0,2
	2012	0,001	0,004	0,002	0,3
	2013 (I)	0,001	0,006	0,003	0,3
	2013 (II)	0,001	0,002	0,001	0,2
СЭМ007 (Жарсуат)	2008	0,001	0,006	0,003	0,2
	2009	0,001	0,006	0,007	0,2
	2010	0,001	0,004	0,008	0,213
	2011	0,001	0,005	0,003	0,2
	2012	0,001	0,007	0,003	0,2
	2013 (I)	н.п.о.	0,008	0,004	0,3
	2013 (II)	0,001	0,005	0,014	0,3
СЭМ 008 (Приуральное)	2008	0,001	0,017	0,004	0,2
	2009	0,001	0,006	0,003	0,3
	2010	0,001	0,005	0,004	0,246
	2011	0,001	0,004	0,004	0,3
	2012	0,001	0,006	0,003	0,2

Станция	Период	Контролируемые вещества, мг/м ³			
		H ₂ S*	SO ₂	NO ₂	CO
	2013 (I)	0,001	0,006	0,005	0,4
	2013 (II)	0,001	0,001	0,002	0,2
СЭМ 009 (Облавка)	2008	0,001	0,008	0,005	0,2
	2009	н.п.о.	0,008	0,005	0,2
	2010	0,001	0,004	0,009	0,241
	2011	0,001	0,005	0,004	0,3
	2012	0,001	0,005	0,004	0,2
	2013 (I)	н.п.о.	0,007	0,002	0,3
	2013 (II)	0,000	0,002	0,001	0,2
СЭМ 010 (Бестау)	2008	0,001	0,007	0,005	0,1
	2009	0,001	0,008	0,004	0,2
	2010	0,001	0,005	0,009	0,196
	2011	0,001	0,006	0,004	0,2
	2012	0,001	0,004	0,003	0,3
	2013 (I)	0,001	0,004	0,003	0,3
	2013 (II)	0,002	0,003	0,003	0,1
СЭМ 011 (Кызылтал)	2008	0,001	0,007	0,003	0,2
	2009	0,001	0,006	0,003	0,2
	2010	0,001	0,006	0,003	0,193
	2011	0,001	0,005	0,003	0,2
	2012	0,001	0,005	0,002	0,2
	2013 (I)	0,001	0,005	0,003	0,3
	2013 (II)	0,001	0,002	0,002	0,2
СЭМ012 (Амангельды)	2008	0,001	0,006	0,004	0,3
	2009	0,001	0,007	0,002	0,2
	2010	0,001	0,007	0,004	0,189
	2011	0,001	0,004	0,004	0,2
	2012	0,001	0,004	0,004	0,2
	2013 (I)	0,001	0,004	0,005	0,4
	2013 (II)	0,001	0,002	0,004	0,2
СЭМ 013 (Березовка)	2008	-	-	-	-
	2009	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-
	2011	-	-	-	-
	2012	н.п.о.	0,006	0,011	0,2
	2013 (I)	0,001	0,007	0,008	0,1
	2013 (II)	0,001	0,003	0,020	0,1
СЭМ-014 (Березовка)	2008	-	-	-	-
	2009	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-
	2011	-	-	-	-
	2012	н.п.о.	0,003	0,002	0,2
	2013 (I)	н.п.о.	0,006	0,006	0,2
	2013 (II)	0,001	0,003	0,002	0,1
СЭМ 015	2008	-	-	-	-
	2009	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-
	2011	-	-	-	-

Станция	Период	Контролируемые вещества, мг/м ³			
		H ₂ S*	SO ₂	NO ₂	CO
	2012	-	-	-	-
	2013 (I)	0,002	0,006	0,005	0,2
	2013 (II)	0,001	0,002	0,002	0,1
СЭМ018	2008	-	-	-	-
	2009	-	-	-	-
	2010	-	-	-	-
	2011	-	-	-	-
	2012	-	-	-	-
	2013 (I)	0,001	0,006	0,006	0,6
	2013 (II)	0,000	0,003	0,002	0,2
ПДК м.р., мг/м³		0,008	0,5*/-**	0,085*/ 0,2**	5,0
ПДК с.с., мг/м³		Не установлено	0,05*/ 0,125**	0,04	3,0
<i>Примечание: * – 2008-2011гг - ПДК в соответствии с СанПин «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху», утвержденные приказом и.о. Министра здравоохранения РК от 18 августа 2004г № 629. ** – 2012-2013гг – ПДК в соответствии с - СанПин «Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, почвам и их безопасности, содержанию территорий городских и сельских населенных пунктов, условиям работы с источниками физических факторов, оказывающих воздействие на человека», утвержденные постановлением правительства РК от 25 января 2012 г. № 168.</i>					

Проведенная нами гигиеническая оценка образцов питьевой воды централизованного водоснабжения г.Аксай представлена в таблице 6. Установлено, что исследуемые образцы проб питьевой воды по всем параметрам, связанным с оценкой органолептических, общесанитарных и токсикологических показателей соответствует гигиеническим стандартам. Обращает внимание лишь показатель рН, находящийся в пределах нормы; общая жесткость также достаточно высокая, но не выходящая за пределы гигиенических норм.

Таблица 6. Гигиеническая оценка образцов питьевой воды централизованного водоснабжения г.Аксай.

Наименование показателей	Обнаружен ная концентра ция	Норматив ные показатели	Наименование действующих нормативных правовых актов (далее НПА)
Запах (баллы при 20 ⁰)	0	не более 2 баллов	ГОСТ 3351-74
Запах (баллы при 60 ⁰)	0	не более 2 баллов	ГОСТ 3351
Привкус (баллы при 20 ⁰)	0	не более 2 баллов	ГОСТ 3351
Цветность (градусы)	1,4±0,1	20,0	ГОСТ 3351
Мутность (по стандартной шкале)	0,2±0,05	1,5	ГОСТ 3351
pH	7,7±0,5	6,0-9,0	ГОСТ 26449.1-85
Остаточный хлор (мг/дм ³)	-		
Свободный хлор (мг/дм ³)	-		
Связанный хлор (мг/дм ³)	-		
Окисляемость (мгО ₂ /дм ³)	1,15±0,8	5,0	ГОСТ 26449.1-85
Азот аммиака (мг/дм ³)	0,04±0,3	2,0	ГОСТ 33045-2014
Азот нитритов (мг/дм ³)	0,006±0,4	3,0	ГОСТ 33045-2014
Азот нитратов (мг/дм ³)	0,36±0,1	45,0	ГОСТ 33045-2014
Общая жесткость (мг-экв/л)	6,5±4,3	7,0	ГОСТ 4151-72
Сухой остаток (мг/дм ³)	768,9±51,3	1000,0	ГОСТ 18164-72
Хлориды (мг/дм ³)	160,3±10,9	350,0	ГОСТ 4245-72
Сульфаты (мг/дм ³)	116,3±7,7	500,0	ГОСТ 4389-72
Железо (мг/дм ³)	0,15±0,1	0,3	СТ РК ГОСТ Р 51309-2003
Медь (мг/дм ³)	не обн	1,0	СТ РК ИСО 8288-2005
Кадмий (мг/дм ³)	не обн	0,001	СТ РК ИСО 8288-2005
Цинк (мг/дм ³)	не обн	5,0	СТ РК ИСО 8288-2005
Свинец (мг/дм ³)	не обн	0,03	СТ РК ИСО 8288-2005
Мышьяк (мг/дм ³)	не обн	0,05	ГОСТ 4152-89
Ртуть (мг/дм ³)	-		
Фтор (мг/дм ³)	1,0±1,2	1,5	ГОСТ 4386-89
Молибден (мг/дм ³)	-		
Бериллий мг/дм ³)	-		
Остаточный алюминий (мг/дм ³)	-		
Марганец (мг/дм ³)	не обн	0,1	СТ РК ГОСТ 51309-2003
Полифосфаты (мг/дм ³)	не обн	3,5	ГОСТ 18309-2014
Бор (мг/дм ³)	0,179±1,2	0,5	СТ РК ГОСТ 51210-2003
Селен (мг/дм ³)	-		
Хром (Cr ₆₊)	не обн	0.05	СТ РК ГОСТ 51309-2003
Хром (Cr ₃₊)	-		
Никель (мг/дм ³)	не обн	0,1	СТ РК ИСО 8288-2005
Нефтепродукты (мг/дм ³)	-		
Полиакриамид (мг/дм ³)	-		
Кобальт (мг/дм ³)	не обн	0,1	СТ РК ИСО 8288-2005
Щелочность (мг/дм ³)	3,36±2,2	-	ГОСТ 26449.1-85
Специфические вещества, характерные для местных условий (мг/дм ³)	-		

Результаты собственных исследований образцов питьевой воды из децентрализованных источников п.Березовка свидетельствует о том, что вода из исследуемых водоисточников, в целом, соответствует гигиеническим нормам и соответствующим стандартам. Все показатели образцов питьевой воды, кроме рН, ниже нормы.

В тоже время, результаты проведенных нами исследований и данные, полученные в ретроспективе показали, что имеются существенные отклонения в качестве воды, взятой из открытых источников. Результаты анализов образцов воды из открытого водоема, расположенного близ п.Березовка, показали наличие значительных сдвигов со стороны органолептических свойств: вода имеет землистый цвет. Обращает особое внимание превышение содержания бора выше гигиенических норм в 2,2 раза; остальные показатели, характеризующие общесанитарный режим воды и ее макро- и микроэлементный состав, не выходят за пределы гигиенических норм для поверхностных водоисточников (таблица 7).

Таблица 7. Исследования образцов воды поверхностных водных объектов п.Березовка.

Наименование показателей		Обнаружен ная концентра ция	Норматив ные показатели	НД на методы исследования
Запах	Интенсивность, в баллах	1	не более 2 баллов	ГОСТ 3351-74
	Характер	землистый	-	ГОСТ 3351-74
	Порог исчезновения	-	-	
Цветность (градусы)		1,4±0,9	20,0	ГОСТ 3351-74
Привкус (баллы при 20 градусов)		-	не более 2	ГОСТ 3351-74
Порог исчезновения цвета (в разведении)		-	-	
Муть осадок (описание)		0,4±0,3	1,5	ГОСТ 3351-74
Прозрачность		-	-	
Плавающие примеси, пленка мг/дм ³		-	-	
Возвешенные вещества		0,26±0,2	30,0	Унифицированные методы анализа вод Ю.Ю. Лурье
рН		8,14±5,4	6,0-9,0	ГОСТ 26449,1-85
Растворенный кислород		-	-	
БПК-5, мгО ₂ /дм ³		-	-	
БПК-20, мгО ₂ /дм ³		-	-	
Окисляемость мгО ₂ /дм ³		2,14±1,4	5,0	ГОСТ 26449.1-85
ХПК, мгО ₂ /дм ³		-	-	
Щелочность		3,5±2,3	-	ГОСТ 26449.1-85
Кислотность		-	-	
Жесткость общая		5,18±3,5	7,0	ГОСТ 4151-72
Сухой остаток		527,1±35,0	1000,0	ГОСТ 181164
Кальций (мг/дм ³)		-	-	
Магний (мг/дм ³)		-	-	
Железо общее (мг/дм ³)		0,1±0,07	0,3	СТ РК ГОСТ 3 51309- 2003
Хлориды (мг/дм ³)		104,4±67,0	350	ГОСТ 4245-72
Сульфаты (мг/дм ³)		91,9±6,1	500	ГОСТ 4389-72

Наименование показателей	Обнаруженная концентрация	Нормативные показатели	НД на методы исследования
Азот аммиака (мг/дм ³)	0,2±0,01	2,0	ГОСТ 33045-2014
Азот нитритов (мг/дм ³)	0,009±0,06	3,0	ГОСТ 33045-2014
Азот нитратов (мг/дм ³)	2,8±1,9	45,0	ГОСТ 33045-2014
Фтор (мг/дм ³)	0,2±0,01	1,5	ГОСТ 4386-89
Нефтепродукты (мг/дм ³)	-	-	
Медь (мг/дм ³)	-	1,0	СТ РК ИСО 8288-2005
Свинец (мг/дм ³)	-	0,03	СТ РК ИСО 8288-2005
Цинк (мг/дм ³)	-	1,0	СТ РК ИСО 8288-2005
Хром (Cr ₃₊)	-	0,5	СТ РК ГОСТ Р 51309-2003
Хром (Cr ₆₊)	-	-	
Ртуть (мг/дм ³)	-	-	
Кадмий (мг/дм ³)	-	0,001	СТ РК ИСО 8288-2005
Марганец (мг/дм ³)	-	0,1	СТ РК ГОСТ 51309-2003
Бор (мг/дм ³)	0,112±0,7	0,05	СТ РК ГОСТ 51210-2003
Никель (мг/дм ³)	-	0,1	СТ РК ИСО 8288-2005
Полифосфаты (мг/дм ³)	-	3,5	ГОСТ 18309-72
Мышьяк (мг/дм ³)	-	0,05	ГОСТ 4152-89
Кобальт (мг/дм ³)	-	0,05	СТ РК ИСО 8288-2005
Другие вещества	-	-	

Результаты ретроспективных мониторинговых наблюдений качественного состава поверхностных вод на территории месторождения показали следующее. Характерным является однотипный солевой состав водных объектов с преобладанием хлоридного класса; низкий уровень минерализации (реки относятся к слабоминерализованным водным объектам); отсутствие высокого уровня загрязнения поверхностных вод. Основные показатели качественного состава вод – взвешенные вещества, биогенные элементы (нитраты), органические вещества (нефтепродукты) - находились в пределах ПДК. Было отмечено небольшое превышение ПДК по кадмию и БПК₅, однако, содержание их находятся в пределах естественного геохимического фона этих водоемов (р.Березовка, балка Куншибай (Кончубай) и р.Урал).

Концентрации нефтепродуктов в почвах СЗЗ были очень низкими и варьировали в пределах 14,0-79,0 мг/кг почвы, то есть не превышали десятой доли допустимого уровня содержания (ДУС). Максимальное содержание нефтепродуктов наблюдалось в северной части СЗЗ, а минимальное – в западной.

Программой ретроспективных мониторинговых наблюдений в почвах СЗЗ КНГКМ было предусмотрено определение валовых и подвижных форм (мг/кг) тяжелых металлов – Cu, Cd, Pb, Zn. Содержание подвижных форм меди в пробах почвы не превышало допустимых норм и составляло 0,06-0,28 ПДК_{подв}. Концентрация подвижного свинца изменялись в почвах СЗЗ на уровне 0,11-0,89 ПДК_{подв}. Количество подвижного цинка в пробах почв варьировало в пределах 0,03-0,43 ПДК_{подв}. В почвах СЗЗ КНГКМ ни по одному из контролируемых тяжелых металлов превышений ПДК по подвижным формам не наблюдалось. Фактическое содержание подвижных форм кадмия в почвах месторождения составляло 0,012-0,046 мг/кг. Норматив ПДК для подвижной формы кадмия в РК и РФ не установлен. Для сравнительной оценки можно использовать норматив ПДК подвижного кадмия Республики Беларусь равный 0,5 мг/кг для почв

сельскохозяйственного назначения. Содержание подвижного кадмия в почвах СЗЗ КНГКМ находится на безопасном экологическом уровне.

Проблема гигиенического нормирования химических веществ и, в частности, тяжелых металлов в почвах до настоящего времени остается мало проработанной областью в вопросах гигиенического нормирования. Нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих почву утверждены совместным приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан от 30 января 2004 г. №99 и Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 27 января 2004 г. № 21-П. Исследователи, работая в данном направлении, руководствуются также следующими нормативно-правовыми документами: ГН 2.1.7.2042-06. «Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»; ГН 2.1.7.2041-06. «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».

Валовое содержание кадмия в почвах (мг/кг) не превышало установленного ориентировочно-допустимого уровня и составляло 0,14-0,44 ОДК. Содержание валового свинца в почвах СЗЗ колебалось в диапазоне 10,18 – 19,37 мг/кг и не превышало нормативного уровня для этого элемента. При этом максимальные концентрации наблюдались в почвах северо-западной части месторождения, а минимальные – в южной. Максимальное накопление валовой меди (0,78 ПДК) отмечено в западной части СЗЗ КНГКМ, а минимальные показатели (0,37 ПДК) были характерны для почв южного участка. Содержание валового цинка в почвах было очень низким и не превышало 0,16 ориентировочно допустимого уровня. На участках отбора проб почв на границе санитарно-защитной зоны КНГКМ содержание валовых и подвижных форм контролируемых тяжелых металлов было низким и не превышало допустимых уровней.

В соответствии с «Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду», утвержденной Приказом МООС от 16.04.2012 г. №110-п (с изменениями от 11.12.2013 г.) при нормировании ПДВ осуществляется оценка достаточности размера санитарно-защитной зоны объекта. Минимальный размер СЗЗ для нефтегазодобывающих предприятий, установленный «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» (Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 января 2012 года № 93-5000 м), составляет 5000 м. Размеры СЗЗ для Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения установлены в проекте «Установленная санитарно-защитная зона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения» (Алматы, 2013). Размеры СЗЗ КНГКМ (5597-8024 м) согласованы санитарно-эпидемиологической экспертизой Комитета ГСЭН Министерства здравоохранения РК. Проект «Установленная санитарно-защитная зона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения» выполнен ТОО «Казахстанское агентство прикладной экологии».

Как известно, загрязнение окружающей среды, сопровождающееся изменением качества среды, способно вызвать отрицательные последствия. Число загрязнителей окружающей природной среды – будь то химические, биологические, радионуклиды чрезвычайно велико и многообразно. Причем все виды загрязнений, как правило, взаимосвязаны и каждый из них может явиться толчком для возникновения других видов загрязнения. В указанных условиях оптимальные для жизни и деятельности человека состояние окружающей природной среды находится в определенных, относительно узких пределах. Существуют верхняя и нижняя критические границы параметров окружающей среды, достижение которых сопровождается необратимыми сдвигами в биологической системе, естественно отражаясь и на здоровье человека.

При этом, различают загрязнители, разрушаемые биологическими процессами и не разрушаемые, к числу последних чаще всего относятся тяжелые металлы и радионуклиды. Разрушаемые экополютанты, как правило, органической природы входят в естественные круговороты веществ и поэтому быстро исчезают, подвергаясь разрушению

биологическими агентами. Стойкие загрязнители не входят в естественные круговороты веществ, передаются по пищевым цепям и депонируются. Непосредственными объектами загрязнения являются основные компоненты экотопа – атмосфера, вода, почва. Косвенными объектами загрязнения являются составляющие биоценоза – растения, микроорганизмы, животные, человек.

В свою очередь, степень загрязнения тех или иных объектов окружающей среды и, в частности, атмосферного воздуха зависит от количества выбросов экополлютантов и их химического состава, который определяет степень токсичности. Техногенная нагрузка на атмосферный воздух зависит также от высоты, на которой осуществляются промышленные выбросы, от метеорологических условий, определяющих перенос, рассеивание и трансформацию выбрасываемых химических веществ. Возможность постоянного и длительного воздействия чужеродных веществ, отсутствие качественных методик анализа ксенобиотиков в тех или иных средах, а также недостаточная организация технических и профилактических мероприятий сопровождается загрязнением атмосферного воздуха с последующим негативным воздействием на здоровье населения.

В основополагающих научных трудах по эколого-гигиенической характеристике загрязнения атмосферного воздуха в районе размещения газохимического комплекса [13, 73] было показано, что не только воздух рабочей зоны, но и атмосферный воздух загрязнен целым комплексом химических веществ: сероводородом, сернистым ангидридом, углеводородами, меркаптанами и окисью углерода. Последующими работами этих авторов было установлено, что формирование загрязнения атмосферного воздуха отдельными ксенобиотиками отличается высокой вариабельностью; приоритетными примесями в атмосферном воздухе населенных мест были взвешенные вещества, сероводород, окись углерода, бензол, диоксид азота, формальдегид, а также группы суммации (формальдегид + сероводород; сероводород + диоксид). Ранее проведенными собственными работами [38, 46] также было доказано, что деятельность Жанажольского газоперерабатывающего завода сопровождается загрязнением атмосферного воздуха целым комплексом специфических химических веществ, обнаруживаемых на предприятиях нефтегазодобычи.

Особую актуальность приобретают вопросы трансформации веществ в окружающей среде под действием естественных физико-химических факторов. Ярким примером трансформации веществ в атмосферном воздухе является фотохимический смог. Данный механизм имеет непосредственное отношение к трансформации углеводородов (пентан) под действием ультрафиолетового излучения, озона и оксидов азота в атмосфере. При этом из углеводородов образуются следующие соединения: формальдегид, ацетальдегид, метанол, ацетон, диметиловый эфир, бензофуран, бутилацетат и другие [75, 76]. Климатические условия тех или иных регионов создают условия для формирования дополнительных опасных ингредиентов в среде обитания населенных пунктов: сероводород довольно быстро окисляется до диоксида серы в результате реакции с озоном, атомарным и молекулярным кислородом, а реакции с диоксидом серы приводят к образованию аэрозолей сульфатов. Исследования, проведенные в населенном пункте, расположенном вблизи нефтеперерабатывающего завода показали, что рассеиваемые в атмосферном воздухе сероводород, сернистый ангидрид, окись углерода и диоксид азота в сочетании с ультрафиолетовым солнечным излучением имеют положительную корреляцию с концентрациями полициклических ароматических углеводородов [149]. В то же время температура воздуха, наличие озона, относительная влажность и скорость ветра, напротив, имели отрицательную корреляцию с выбросами от нефтеперерабатывающего завода.

Одной из главных социально-гигиенических проблем является обеспечение населения питьевой водой нормативного качества и в достаточном количестве. К важнейшим показателям качества питьевой воды, регламентированным соответствующим ГОСТом и СанПиНом, относятся биогенные элементы, микроэлементы, жесткость,

минерализация. Многочисленными исследованиями установлено, что деятельность предприятий по добыче и переработке углеводородного сырья сопровождается загрязнением водного фактора.

Следует указать, что на объектах по нефтедобыче значительную опасность представляют реагенты, используемые при бурении, отходы бурения, нефть и нефтепродукты, биодеструкторы нефти [25]. В отобранных пробах воды, взятой в области дельты Нигера (Нигерии), где расположены предприятия нефтегазодобычи, были выявлены тяжелые металлы (свинец, мышьяк, кадмий). Все три тяжелых металла превышали максимальные уровни, рекомендуемые Всемирной организацией здравоохранения. Также было установлено, что употребление данной воды составило значительный риск для здоровья населения [107]. Количественно-качественный анализ качества грунтовой воды, взятой в регионах действующих нефтяных и газовых скважин, показал наличие толуола и брома в поверхностной воде [109]. Проведенный анализ качества питьевой воды в территориальных образованиях Оренбургской области выявил, что суммарный показатель загрязнения питьевой воды в западной зоне области, расположенной в регионе действия газоперерабатывающего комплекса, был выше, чем в центральной и восточной зонах в 1,1 и 1,4 раза [13].

Почва, являясь неотъемлемой частью среды обитания служит важнейшим фактором в комплексном антропогенном воздействии на формирование здоровья населения. Одним из самых распространенных видов загрязнения почвы является поступление в данную среду тяжелых металлов от действующих объектов нефти и газодобычи. Были определены концентрации солей тяжелых металлов и нефтепродуктов на территории промышленной зоны г.о. Новокуйбышевск и на территории города. В результате исследований выявлено, что в 2014 году по сравнению с 2005 годом снизились концентрации солей тяжелых металлов в почве как на территории промышленной зоны г.о. Новокуйбышевск, так в городской черте. Получены достоверные различия по содержанию в почве кадмия, меди, свинца, никеля и цинка в 2005 г. и 2013-2014 гг. В отличие от солей тяжелых металлов содержание в почве нефтепродуктов за прошедшие 9 лет имеет тенденцию к увеличению. Максимальная концентрация нефтепродуктов выявлена на территории промышленной зоны ТЭЦ-1. Число проб с экстремально высоким загрязнением выросло с 4% до 8%, с высоким загрязнением - с 10% до 12%. Также наблюдалось увеличение количества проб с уровнем 2-20 фоновых значений с 56% до 66%. При этом увеличение концентраций нефтепродуктов в почве на территории г.о. Новокуйбышевск связано не только с деятельностью предприятий нефтепереработки и нефтехимии, но и с ростом количества автомобильного транспорта [11].

Следует отметить, что нефтепродукты относятся к одному из приоритетных загрязнителей почвы. Для снижения техногенной нагрузки на человека и проведения профилактических мероприятий в Республике Беларусь были научно обоснованы дифференцированные гигиенические нормативы нефтепродуктов в почве для различных категорий земель: земли сельскохозяйственного назначения, земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения, земли лесного фонда, земли водного фонда, земли запаса имели утвержденный норматив в количестве не более 50 мг/кг; земли населенных пунктов, садоводческих товариществ, дачных кооперативов – 100 мг/кг; земли промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения – 500 мг/кг [63].

Результаты многолетнего (этапы 1991-1997-2007-2012 годы) мониторинга концентраций Hg и суммы металлов Zc (MnCrVNiCoCuAgZnPbSnMo) в почвах и грунтах района функционирования Астраханского газового комплекса показали увеличение ртути в 6-8 раз на подветренных северо-западных, удаленных на 15 км от предприятия, территориях. Суммарное количество металлов как в ближней (санитарно-защитной зоне), так и в дальней (5-50 км) зонах и на фоновых площадках неуклонно возрастало [12]. Высокие концентрации кадмия, превышающие предельно-допустимые уровни выявлены в

кормовой растительности и в почвах. Интенсивная нефтедобыча на территории Ханты-Мансийского автономного округа Российской Федерации нередко сопровождается аварийными ситуациями, что приводит к загрязнению почвы, поверхностных и грунтовых вод и является причиной роста общей заболеваемости населения. Было установлено значительное содержание нефти и нефтепродуктов в исследуемых образцах почвы, превышающие соответствующие нормативы в 10 раз. Установлена целесообразность определения в почвах уровня не только алканов, но и аренов, а также смолисто-асфальтеновых фракций, а также показателей фитотоксичности и транслокации нефтепродуктов в растения [21].

В последние годы в нефтегазовой индустрии особую значимость приобрела технология добычи сланцевого газа и нефти путем гидроразрыва. К сожалению, многие аспекты экологии, гигиены, токсикологии при данном способе добычи углеводородного сырья практически не изучены. Имеются лишь единичные работы, содержание которых ниже приводится. Интенсивная добыча сланцевого газа в штате Техас (Барнетт) в последние годы создало опасения по поводу потенциальных негативных техногенных воздействий на окружающую среду. Качественный анализ выбросов органической природы показал наличие в атмосферном воздухе значительных количеств алканов низкой молекулярной массы [164]. В литературе выявлено также сообщение о загрязнении колодезной воды в сельской общине в юго-западной Пенсильвании при нетрадиционной добыче сланцевого газа. Показано изменение химического состава воды и органолептических свойств; выявлен также метан в жилых помещениях [94, 118, 120].

Особую значимость в оценке отрицательного влияния техногенных выбросов с предприятий по добыче и переработке углеводородного сырья имеют значение такие индикаторные показатели, как содержание тяжелых металлов и других ксенобиотиков в биологических средах. У населения Южного Судана, проживающего вблизи нефтяных месторождений выявлены высокие концентрации свинца и бария в волосах, демонстрирующие ясно выраженный риск для здоровья [139]. Концентрации ртути были также повышенными в моче населения, проживающего около нефтяных месторождений в Перуанской и Эквадорской Амазонке [159], а в крови были обнаружены повышенные концентрации свинца [97]. У людей, живущих в нефтедобывающей области Андской Амазонии (Эквадор, Перу) выявлен в моче 1-hydroхурегене [158].

При эксплуатации нефтяных и газовых месторождений ксенобиотическое загрязнение установлено также для представителей морской фауны и флоры. Эффект биоаккумуляции химических загрязнителей определялся на таких биомаркерах, как мидии (*Mytilus edulis*) и атлантическая треска (*Gadus morhua*). Концентрации метаболитов полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и алкилфенола (АФ) в желчи клетчатой трески повышались. Первичным сигналом токсического воздействия химических загрязнителей явились изменения биомаркеров CYP1A у рыб и микрорядер в мидиях [102].

1.3. Радиоэкологические исследования состояния объектов окружающей среды и индивидуальный дозиметрический контроль

На сегодняшний день радиационная обстановка на территории Западно-Казахстанской области характеризуется как стабильная, гамма-фон в районах области составил 0,01-0,19 мкР/час. Девять предприятий области в своей работе использует 53 источника с ионизирующим излучением с суммарной активностью 13786,67 ГБк. В 2015 году были сданы на долговременное хранение 5 радиоизотопных источников с суммарной активностью 550 Кюри. В области радиоактивных загрязнений и бесхозяйственных источников ионизирующих излучений не имеются, урановые месторождения отсутствуют.

На территории Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения (КНГКМ) расположены объекты «Ли́ра», представляющие собой шесть подземных полостей объемом около 50,0 тыс.м³ каждая, созданные в 1983-1984 г., в отложениях каменной соли на глубинах 796-931 м. с помощью подземных ядерных взрывов суммарной мощностью 60 килотонн. Радиационный мониторинг объектов «Ли́ра» на территории КНГКМ и прилегающих к месторождению населённых пунктов осуществляет Аксайский филиал Института ядерной физики (ИЯФ) в рамках проекта «Комплексное исследование и мониторинг объектов «Ли́ра». По результатам радиационного мониторинга, в 2015 году превышений радиационного фона и радиационных аномалий на исследуемой территории не обнаружено. Исследование питьевой воды из колодцев населённых пунктов также не выявило радиационного загрязнения, которое было ниже предела обнаружения используемого метода.

Наблюдения за уровнем гамма излучения на местности осуществлялись ежедневно на 2-х метеорологических станциях (г. Уральск, п.Тайпак) и на 3-х автоматических постах наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха г.Уральск (№2,3) и г.Аксай (№4). Средние значения радиационного гамма-фона приземного слоя атмосферы по населённым пунктам (г.Аксай, п.Березовка) области находились в пределах 0,04-0,69 мкЗв/ч, а по области радиационный гамма-фон составил 0,11 мкЗв/ч и находился в допустимых пределах. Среднесуточная плотность радиоактивных выпадений в приземном слое атмосферы на территории области колебалась в пределах 0,7–2,7 Бк/м². Средняя величина плотности выпадений по области составила 1,2 Бк/м², что не превышает предельно-допустимый уровень.

Основой для оценки доз облучения, полученных населением в результате выброса радиоактивности в окружающую среду, оценки возможного воздействия полученных доз на здоровье и, наконец, оценки проведенных мероприятий по защите населения является измерение уровня радиоактивного загрязнения окружающей среды. В рамках радиоэкологических исследований, нами были проведены следующие работы: осуществлен пробоотбор и пробоподготовка объектов окружающей среды (почва, растительность, вода); пробоотбор и пробоподготовка биосубстратов человека (кровь, волосы); проведен расчет индивидуальных доз облучения. Исследования проведены в городе Аксай и поселке Березовка Западно-Казахстанской области.

Содержание радионуклидов в различных объектах окружающей среды выявило следующие особенности. В растительности содержание Cs (кБк/кг) варьировало в диапазоне от Cs 137 – 1,57 ± 1,85 до Cs 137 – 3,47 ± 2,58; Sr 90 не определялся. В почве анализировалось содержание таких радионуклидов, как K40, Th232, Ra226, Cs137 (кБк/кг). Установлено, что содержание K40 колебалось в диапазоне от K40 – 178,3 ± 52,31 до K40 – 308,51 ± 57,4; содержание Th232 колебалось в диапазоне от Th232 – 2,97 ± 3,64 до Th232 – 7 ± 3,53; содержание Ra226 колебалось в диапазоне от Ra226 – 8,41 ± 3,21 до Ra226 – 20,48 ± 5,36; содержание Cs137 колебалось в диапазоне от Cs137 – 0,98 ± 1,95 до Cs137 – 2,41 ± 3,92. Удельная α-активность радионуклидов в воде составила от α–

0,0024±0,0086 до α -0,0151±0,0131; удельная β -активность радионуклидов в воде составила от β -0,0853±0,0624 до β -0,1153±0,0935.

Оценка содержания радиоактивных элементов в биосубстратах человека проводилась путем определения в волосах и крови Th, Ra, Cs. Удельная активность радионуклидов в волосах показало наличие ^{232}Th – от < 1,8 Бк/кг до < 13 Бк/кг, ^{226}Ra – от < 2,4 Бк/кг до < 15 Бк/кг, ^{137}Cs – от < 0,5 Бк/кг до < 1,1 Бк/кг. В крови содержание исследуемых радионуклидов показало следующие уровни: ^{232}Th – от < 6 Бк/кг до < 18 Бк/кг, ^{226}Ra – от < 4 Бк/кг до < 15 Бк/кг, ^{137}Cs – от < 1,3 Бк/кг до < 2,5 Бк/кг. Проведенный индивидуальный дозиметрический контроль жителей г.Аксай и п.Березовка выявил, что эффективная доза облучения составила соответственно мЗв (Hr10) от 0,05 до 0,12 и мЗв (Hr10) от 0,05 до 0,11.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что во всех населенных пунктах содержание радиоактивных элементов в объектах окружающей среды (растительность, почва, вода) и биосубстратах (волосы, кровь) человека не превышает гигиенических норм. Расчет индивидуальных доз облучения населения, проживающего в г.Аксай и п.Березовка, показал, что данные регистрации индивидуальной дозиметрии превышений радиоактивного фона не выявили.

Приведены данные обследования радиационного фона на некоторых предприятиях нефтедобывающей отрасли в Сибири. Учитывая наличие радиоактивных элементов в почве, воде авторы обсуждают некоторые аспекты радиационной защиты персонала и окружающей среды в процессе эксплуатации нефтегазовых комплексов, вопросы безопасного захоронения радиоактивных отходов [32]. При этом актуализируется рассмотрение системы безопасности, совершенствование нормативно-регламентирующих документов и организации дозиметрического контроля. Обсуждается значение развития и внедрения инновационных безопасных технологий добычи и переработки углеводородного сырья с целью снижения выбросов радиоактивных элементов в окружающую среду. На предприятиях по переработке нефти в Гане было обнаружено наличие (226) Ra, (232) Th и (40) K в сырой нефти, нефтепродуктах и отходах. Исследование показывает наличие более высоких концентраций активности естественных радионуклидов в отходах, нежели в сырой нефти [105].

Была измерена активность ^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K в образцах грунта, собранного из восьми мест с неиспользованными месторождениями сырой нефти и двумя нефтяными месторождениями, где идет добыча сырой нефти [91]. Оценка радиологической опасности для человека из-за излучения, исходящего из естественных радионуклидов, содержащихся в почвах, показала следующий результат. В указанных районах изучались средние значения мощности поглощенной дозы (D), годовой эквивалент эффективной дозы (AEDE), эквивалентная активность радона (Ra_{eq}), годовой эквивалент дозы воздействия на гонады (AGED), индекс внешней опасности (H_{ex}), индекс внутренней опасности (H_{in}), представительный гамма-индекс (I_{γ}) и избыточный риск развития рака (ELCR). Хотя все расчетные показатели радиационной опасности оказались ниже допустимых пределов, значения этих показателей были выше в областях, где проводится разведка сырой нефти, чем в районах с неиспользованными месторождениями сырой нефти. Это показывает, что деятельность по разведке нефти, газа и их разработка отрицательно сказывается на радиационном статусе окружающей среды.

В других исследованиях также было показано, что в образцах почвогрунта в регионе добычи нефти определяется ^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K . Авторы приходят к заключению, что при длительной эксплуатации нефтегазового месторождения возможна кумуляция радионуклидов с потенциальной угрозой здоровью населения [93]. Оценка содержания радионуклидов ((238) U, (232) Th, (226) Ra, (224) Ra, (40) K и (235) U) в сырой нефти и продуктах ее переработки показала, что концентрации естественных радионуклидов в нефтяных отходах были выше, чем у продуктов нефтепереработки [95]. В Казахстане, вблизи пп. Сарыкамыс и Кульсары Атырауской области, выявлены радиоактивные

аномалии, где уровень радиации превышает допустимые нормы в 5-10 раз [87]. Резкое увеличение добычи нефти и природного газа из сланцевых структур приводит к образованию большого количества бурового шлама, отводной воды и добытой воды. Сланцевые газы, образующиеся в результате гидроразрывов, часто содержат повышенные концентрации радиоактивных материалов, встречающихся в природе, таких как уран, торий и радий [156].

Следовательно, результаты собственных исследований и литературные данные со всей очевидностью свидетельствуют о том, что добыча и переработка углеводородного сырья сопряжены со значительной техногенной нагрузкой на все объекты окружающей природной среды – будь то атмосферный воздух, вода или почва. При этом, антропогенное загрязнение биосферы до определенного периода сглаживается естественными процессами происходящими в биосфере. Однако, в ряде случаев масштабы преобразовательной деятельности на предприятиях нефтегазодобычи и нефтегазопереработки значительно возросли и достигли глобального уровня, сопровождающееся деградацией водных объектов и почвы.

В указанном аспекте, относительно к предприятиям по добыче и переработке углеводородного сырья, необходимо совершенствование системы экологического и санитарно-гигиенического мониторинга. При этом указанный мониторинг должен включать определение уровней загрязнителей в различных средах, их распределение в пространстве и во времени; определение величин и скоростей распространения ксенобиотиков и возможных путей их трансформации; решение проблемы сопоставимости результатов анализов, проводимых различными лабораториями в разных странах. Безусловно важным является обоснование наличия зависимости между техногенным загрязнением окружающей среды и здоровьем населения.

ГЛАВА 2

ОЦЕНКА ЭКОРИСКОВ ДЛЯ ВЗРОСЛОГО И ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

В силу своей актуальности, в настоящее время проблема оценки экорисков и профрисков приобрела важный характер, так как данная методика позволяет провести количественное измерение опасности влияния тех или иных химических веществ на здоровье организованных и неорганизованных групп населения. До самого последнего времени эффективность технических систем безопасности и степень их надежности определялась только по ряду предельно-допустимых показателей – гигиеническим и экологическим нормам (ПДК, ПДВ, ПДУ, ПДС и др.). В то же время оценка риска рассматривается как один из наиболее эффективных инструментов и методов, позволяющих дать количественную оценку влиянию реально присутствующих экополлютантов на здоровье [60, 62]. Концепция риска нашла свое отражение в большом количестве научных разработках и документов международных организаций: ВОЗ, Организации по экономическому сотрудничеству и развитию, Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Комиссии Европейского сообщества и других. Разработанная Агентством по охране окружающей среды США (EPA US) методология оценки риска здоровью человека при воздействии вредных факторов окружающей среды получила наиболее широкое распространение.

Если говорить о методологии анализа риска здоровью населения, то она должна включать такие параметры, как оценку риска, управления риском и соответствующее информирование о риске. Как правило, основная задача исследователя состоит в получении информации о возможном влиянии негативных факторов среды обитания человека на состояние его здоровья, необходимой, в свою очередь, для гигиенического обоснования уровней экспозиций и рисков. В научном аспекте оценка риска заключается в обосновании допустимых уровней воздействия изучаемого фактора на здоровье человека, в научно-практическом – разработке оптимальных управленческих решений по снижению уровней риска.

В наших исследованиях была проведена оценка неканцерогенного риска для здоровья взрослого населения поселка Сага, проживающего в регионе расположения нефтегазового месторождения «Жаназол». Оценка неканцерогенного риска (или расчет неканцерогенного индекса) проводилась в долях референтной концентрации или дозы. Процедура оценки неканцерогенного риска заключается в сопоставлении величины воздействующей концентрации (дозы) с референтной. Если отношение этих величин менее единицы, то риска нет, если больше - то риск существует.

Представлялось важным провести оценку неканцерогенных эффектов, основанных на установлении соответствия референтным дозам приоритетных веществ. Характеристику развития неканцерогенных эффектов осуществляли путём сравнения фактических уровней экспозиции химических веществ с безопасными уровнями их воздействия (индекс/коэффициент опасности (HQ)), по следующей формуле:

$HQ = AC/RfC$, где AC – фактический уровень экспозиции; RfC – безопасный уровень воздействия (референтная концентрация).

Учитывая, что при одновременном воздействии нескольких веществ на уровнях ниже ПДК возможна суммация биологических эффектов, поэтому требуется расчет суммарного показателя (Hazard Index); суммация осуществляется только при факторах, воздействующих на одни и те же органы и системы организма человека.

$$\text{Hazard Index (HI)} = HQ_1 + HQ_2 + \dots + HQ_n$$

В качестве информационной базы использовали данные выкопировки из стандартной формы статистической отчётности - «2ТП-Воздух» за пятилетний период, а также результаты исследований, полученные из областного центра санэпидемэкспертизы

департамента общественного здравоохранения. Результаты по содержанию основных веществ, загрязняющих атмосферу п.Сага Мугалжарского района Актюбинской области, представлены в таблице 8. Для расчёта рисков использовали референтные концентрации при хроническом ингаляционном воздействии, которые представлены в таблице 9. Расчёт неканцерогенных рисков с учётом критических органов и систем производился для таких загрязнителей атмосферного воздуха, как сернистый ангидрид, окислы азота, сероводород, окись углерода.

Таблица 8. Среднегодовые выбросы вредных веществ (тонн) в атмосферный воздух в районе расположения Жанажольского газоперерабатывающего завода (ЖГПЗ).

	2011	2012	2013	2014	2015	среднее
Сернистый ангидрид	4228,371	3445,310	5188,561	6344,767	702,950	3982
Окислы азота	795,033	791,336	804,455	867,106	1001,740	851,934
Окись углерода	6673,394	6692,252	6932,995	7483,231	8513,920	7259,158
Сероводород	876,254	894,457	866,258	904,512	887,456	885,787

На первом этапе исследования производился расчёт среднегодовых и среднесуточных концентраций загрязняющих веществ (таблица 10). На основании данных расчётов определяли концентрацию вещества, поступающего в организм с атмосферным воздухом, из расчёта мг/кг массы тела (за указанный период времени).

Коэффициент опасности (HQ) неканцерогенных эффектов рассчитывали с учётом пола и возраста. Hazard Index определяли для всех указанных выше веществ с учётом тех же параметров (пол, возраст). Кроме того, рассчитывался HI для каждого критического органа и системы.

На основании полученных результатов и рекомендуемых стандартных значений факторов экспозиции, был рассчитан популяционный риск для взрослых (мужчины, женщины) по формуле:

$$HRI = E \times TW \times P / 10\,000, \text{ где}$$

HRI - индекс сравнительной неканцерогенной опасности;

TW - весовой коэффициент влияния на здоровье;

P - численность популяции;

E - величина условной экспозиции (т/год).

Таблица 9. Референтные концентрации для хронического ингаляционного воздействия.

CAS	вещество	RFC, мг/м ³	Критические органы/системы
7446-09-5	Сера диоксид	0,05	органы дыхания
10102-44-0	Азот диоксид	0,04	органы дыхания, кровь (образование MetHb)
630-08-0	Углерод оксид	3	кровь, серд.-сос. сист., развитие, ЦНС
7783-06-4	Сероводород	0,002	органы дыхания

Таблица 10. Среднегодовые и среднесуточные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу п.Сага (тонн).

Вещества	Год	Сутки	Средняя конц. (мг/м ³)
Сернистый ангидрид	3982	10,9	0,069
Окислы азота	851,934	2,33	0,047
Окись углерода	7259,158	19,9	2,1
Сероводород	885,787	2,43	0,012

Проведенные расчёты неканцерогенных рисков показали, что максимальным рискам для здоровья подвергается женское население п.Сага (таблица 11). В частности максимальное значение HQ для сероводорода составляет 2,15 и данный экополлютант является единственным химическим веществом, у которого HQ >1.

Общий Hazard Index составил 3,325. HI для органов дыхания занимает первое место и равняется 3,075. На втором месте – заболевания крови и сердечно-сосудистой системы (HI=0,675); третье место занимают поражения общего развития и изменения со стороны ЦНС (HI=0,25).

Таблица 11. Характер неканцерогенного риска для здоровья женского населения п.Сага.

Вещество	Доза, мг/кг	RfC, мг/кг	HQ	Орган
Сернистый ангидрид	0,025	0,05	0,5	органы дыхания
Окислы азота	0,017	0,04	0,425	органы дыхания, кровь (образование MetHb)
Окись углерода	0,76	3,0	0,25	кровь, серд.-сос.сист., развитие, ЦНС
Сероводород	0,0043	0,002	2,15	органы дыхания
Суммарный риск		HI общий	3,325	
		HI развитие	0,25	
		HI почки	-	
		HI кровь, серд.-сос.сист.	0,675	
		HI органы дыхания	3,075	
		HI ЦНС	0,25	
		HI печень	-	

На втором месте по уровню риска для здоровья населения, за счет загрязнения атмосферного воздуха, находится мужское население, проживающее в п.Сага (таблица 12). Так, HQ для сероводорода составляет 1,95 и данный ксенобиотик является единственным химическим веществом, у которого HQ >1. HQ для других анализируемых химических веществ <1.

Общий HI, в данной группе, составил 3,015. Среди критических органов и систем на первом месте так же органы дыхания (HI=2,785), на втором болезни крови и сердечно-

сосудистой системы (HI=0,605), на третьем поражения общего развития и патология со стороны ЦНС (HI=0,23).

Таблица 12. Характеристика неканцерогенного риска для здоровья мужского населения п.Сага.

Вещество	Доза, мг/кг	RfC , мг/кг	HQ	Орган
Сернистый ангидрид	0,023	0,05	0,46	органы дыхания
Окислы азота	0,015	0,04	0,375	органы дыхания, кровь (образование MetHb)
Окись углерода	0,69	3,0	0,23	кровь, серд.-сос.сист., развитие, ЦНС
Сероводород	0,0039	0,002	1,95	органы дыхания
Суммарный риск		HI общий	3,015	
		HI развитие	0,23	
		HI почки	-	
		HI кровь, серд.-сос.сист.	0,605	
		HI органы дыхания	2,785	
		HI ЦНС	0,23	
		HI печень	-	

Обобщая полученные результаты, можно утверждать, что максимальный неканцерогенный риск при воздействии химических веществ, находящихся в воздушном бассейне селитебной территории, установлен для женского населения п.Сага. Отмечен высокий риск возникновения заболеваний со стороны органов дыхания. При этом следует подчеркнуть, что свой вклад в риск развития указанных заболеваний вносит содержащийся в атмосферном воздухе сероводород. В то же время для остальных химических веществ HQ не превышает единицы. Расчёт популяционного риска для взрослого населения п.Сага показал, что максимальному неканцерогенному риску для здоровья подвергается женское население ($\Sigma = 7839,063$); на втором месте находятся мужчины ($\Sigma = 3970,431$). При этом следует отметить, что максимальный риск для здоровья населения представляет содержание в атмосферном воздухе окислов азота и сероводорода.

Работами Н.П.Сетко и В.М.Боева [73] выявлены особенности формирования риска развития неканцерогенных токсических эффектов у населения, проживающего вблизи газоперерабатывающего комплекса. Авторами, в качестве пороговой концентрации, то есть максимальной концентрации, не вызывающей токсического эффекта, использована величина RfC = 0.00094 мг/м³ (IRIS, 05/30/95). По результатам анализа подфакельных наблюдений, коэффициент опасности составил на расстоянии 5 км 2,511 ± 0,103, на расстоянии 10 км – 2,170 ± 0,066, что свидетельствовало о среднем уровне риска возникновения неканцерогенных эффектов. Отмечалась тенденция к росту риска развития неканцерогенных эффектов от воздействия сероводорода, особенно на границах санитарно-защитной зоны, где коэффициент опасности (R²) достиг 2,94. При этом выявлен выраженный рост опасности токсического действия сероводорода в летние месяцы. Максимальные коэффициенты опасности были зарегистрированы в июне и июле.

Была также дана оценка опасности неканцерогенного воздействия поллютантов, накопленных в почве. Приоритетным фактором токсического воздействия в почве являлся марганец, который на 55,8% превышал допустимый уровень его содержания в почве; коэффициент опасности составил 1,56.

Оценка многокомпонентного риска здоровью детского населения показала, что на территории моногорода, который расположен в регионе сосредоточения крупных промышленных предприятий включая газоперерабатывающий комплекс [13], наибольший вклад в риск развития неканцерогенных эффектов вносит медь (HQ = 6,6), серная кислота (HQ = 3,4), диоксид азота (HQ = 1,54), диоксид серы (HQ = 1,49), сумма взвешенных веществ (HQ = 2,9). При этом на сельской территории, свободной от промышленных загрязнений, индекс опасности (HQ) по диоксиду азота составил 0,15, диоксиду серы 0,19, фтористому водороду 0,03, оксиду углерода 0,07, сероводороду 0,21, формальдегиду 0,46, бензолу 0,09. Анализ полученных данных показал, что суммарный неканцерогенный риск от загрязнителей, содержащихся в атмосферном воздухе, был выше для детей, проживающих на территории моногорода от 5,4 раза до 12,9 раза, чем для сельских детей. Неканцерогенный эффект от загрязнителей, содержащихся в питьевой воде был выше для сельских детей [13]. Авторы исследования указывают, что самые высокие суммарные риски на исследуемых территориях были от загрязнителей, влияющих на органы дыхания, которые на территории моногорода в 8,4-20,3 раза выше, чем на сельской.

Многочисленными исследованиями доказано, что в промышленно развитых городах выявляется высокий уровень злокачественных новообразований. Исследуемый нами регион, расположенный в аридной зоне с высокой концентрацией предприятий по нефтегазодобыче и нефтегазопереработке, представляет потенциальную опасность с точки зрения канцерогенного воздействия химических веществ на население. Проведенные нами ранее широкомасштабные исследования распространенности злокачественных новообразований в урбанизированных регионах [99, 162] и зонах экологического бедствия [129, 130] показали высокие ее уровни и смертность от новообразований. Указанные обстоятельства диктуют необходимость оценки формирования канцерогенного риска в зоне действия предприятий по добыче и переработке углеводородного сырья.

Результаты исследований в регионе Оренбургского газового комплекса показали, что при оценке воздействия химических веществ в формировании канцерогенного риска идентифицировано 15 канцерогенов в атмосферном воздухе и депонирующих средах, в то время как в форме государственной отчетности (2ТП-Воздух) учитывались только 4 канцерогена [73]. На этапах технологического процесса идентифицированы 6 поллютантов, обладающих канцерогенным действием (бериллий, кобальт, хром, никель, мышьяк, кадмий), наибольшее количество которых содержалось в факельном газе, газе дымовых труб печей Клауса, нестабильном конденсате. Индивидуальный канцерогенный риск в Холодных Ключах и Каргале составил $8,7 \cdot 10^{-6}$, в поселке Юный – $6,1 \cdot 10^{-6}$ (средняя степень приоритетности). Индивидуальный канцерогенный риск по бензапирену в Каргале $5,08 \cdot 10^{-6}$, Бродецком – $3,86 \cdot 10^{-6}$. Индивидуальный канцерогенный риск для населения от загрязнения почвы металлами составил $2,7 \cdot 10^{-3}$ (высокая степень приоритетности). Ведущим показателем риска было загрязнение хромом, уровень риска и экстраполированные концентрации превысили расчетные по проекту ПДВ в 262 раза [73]. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости совершенствования организации контроля за состоянием загрязнения селитебных территорий в регионе газоперерабатывающего комплекса.

Природно-климатические условия Мангыстауской области, имеющие выраженный аридный характер, осложняются интенсивным развитием в данном регионе предприятий по добыче нефти, газа и их переработки. Нами были проведены исследования по оценке неканцерогенного и канцерогенного риска для населения города Актау, являющегося областным центром данного региона [43]. Расчёты неканцерогенных рисков показали, что максимальным рискам для здоровья подвергается детское население г.Актау. В частности

установлены максимальные значения HQ для общих углеводов, которые составили 37,023. Так же показатели HQ больше 1,0 выявлены для окислов азота (2,059) и аммиака (1,128); HQ сероводорода - равнялся единице. Общий Hazard Index составил 41,895. HI для органов дыхания занимает первое место и равняется 41,506, на втором месте заболевания ЦНС, HI=37,412; третье место занимают поражения печени и почек (HI=37,023). Так же следует отметить превышение HI для болезней крови и сердечно-сосудистой системы (2,448).

На втором месте по уровню риска для здоровья населения, за счёт загрязнения атмосферного воздуха, расположились подростки. В данной группе населения выявлена та же тенденция, что и в группе детей от 0 до 6 лет. Однако уровень риска для здоровья подростков в 2,5 – 3 раза ниже, чем у детей. Так, HQ для общих углеводов составляет 13,227 и у данной группы химических веществ HQ >1. Общий HI, в данной группе, составил 14,971. Среди критических органов и систем на первом месте так же органы дыхания (HI=14,832), на втором болезни ЦНС (HI=13,366), на третьем болезни печени и почек (HI=13,227).

Несколько меньший риск для здоровья за счёт химических факторов атмосферы установлен для женского населения г.Актау. В частности максимальное значение HQ=9.226 (так же как для детей и подростков) установлено для общих углеводов; HQ для других анализируемых химических веществ <1. Общий HI, в данной группе, составил 10,443, что в 1,5 раза ниже, чем у подростков и в 4 раза меньше чем у детей от 0 до 6 лет; аналогичная картина наблюдается и в отношении критических органов и систем. В частности HI для органов дыхания составил 10,346, для заболеваний ЦНС HI был равен 9,323. Для находящихся на третьем месте заболеваний печени и почек HI составил 9,226. Несколько меньший риск (но без достоверных отличий по сравнению с женщинами) отмечен для здоровья мужского населения г.Актау. Индекс HQ превышающий 1,0 установлен только для общих углеводов (7,933), общий HI=8,946. HI для органов дыхания составил 8,881, для ЦНС – 8,016; для печени и почек HI=7,933.

Обобщая полученные результаты, можно утверждать, что максимальный неканцерогенный риск при воздействии химических веществ, находящихся в воздушном бассейне селитебных территорий, установлен для детского населения (от 0 до 6 лет) г.Актау. Отмечен высокий риск возникновения заболеваний органов дыхания, ЦНС, печени и почек, а так же болезней крови и сердечно-сосудистой системы. При этом следует подчеркнуть, что свой вклад в риск развития указанных заболеваний вносят содержащиеся в атмосферном воздухе общие углеводороды, окислы азота, аммиак и сероводород. Следующая группа, относящаяся к повышенным рискам влияния химических факторов среды обитания – подростки, у которых установлен высокий риск заболеваний органов дыхания, ЦНС, печени и почек. Основной вклад в риски развития заболеваний вносят общие углеводороды. В то время как, для остальных химических веществ HQ не превышает единицы.

Аналогичная картина наблюдается у взрослого населения, как у мужчин, так и у женщин. Однако следует подчеркнуть, что риск развития заболеваний у взрослых значительно меньше, чем у детей и подростков (в 4 и 1,5 раза соответственно). Расчёт популяционного риска для населения г.Актау по возрастным группам показал, что максимальному неканцерогенному риску для здоровья подвергается женское население ($\Sigma = 523,4$). На втором месте находятся взрослые мужчины ($\Sigma = 409,11$), на третьем подростки ($\Sigma = 207,33$). Обоснование популяционного риска для детей (от 0 до 6 лет) не проводилось в связи с отсутствием базовых данных для соответствующих расчётов. При этом следует отметить, что максимальный риск для здоровья населения представляет содержание в атмосферном воздухе окиси углерода и окислов азота. Полученные данные о пожизненной среднесуточной дозе поступления вредных веществ из атмосферного воздуха (при сохраняющемся уровне загрязнения воздуха) указывают на то, что

максимальные среднесуточные концентрации за весь период жизни приходятся на группу детей (0 – 6 лет); далее следуют подростки и взрослые.

Оценка риска канцерогенных эффектов за счёт загрязнения атмосферного воздуха также проводилась на селитебных территориях г.Актау. Расчёт индивидуального канцерогенного риска осуществлялся с использованием данных о величине экспозиции и значениях факторов канцерогенного потенциала (фактор наклона, единичный риск). Как правило, для канцерогенных химических веществ дополнительная вероятность развития рака у индивидуума на всем протяжении жизни (CR) оценивается с учетом среднесуточной дозы в течение жизни (LADD).

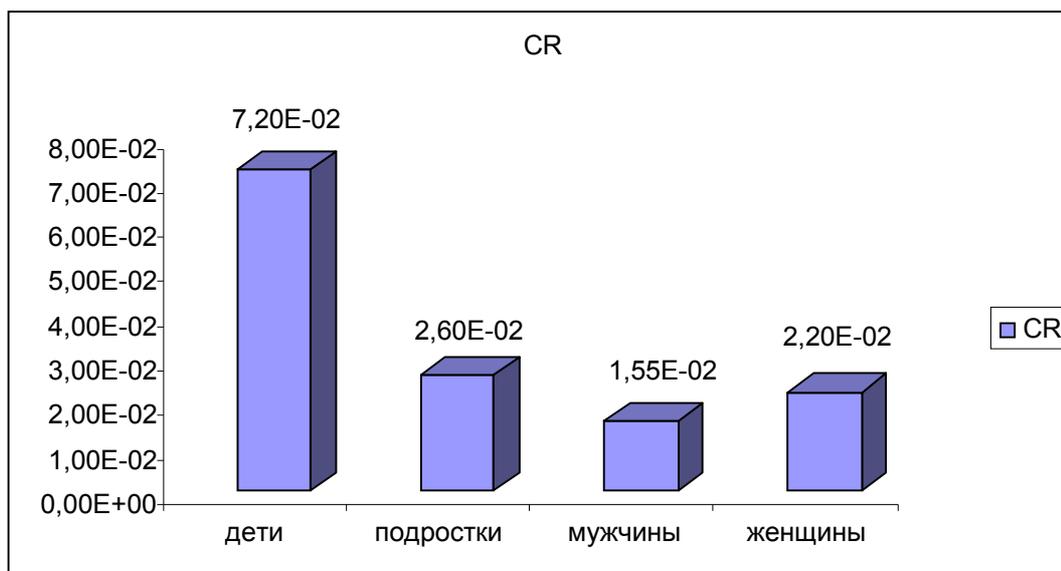


Рисунок 4. Индивидуальный канцерогенный риск для населения г.Актау с учётом возраста

Представленные на рисунке 4 уровни канцерогенного риска для здоровья населения г.Актау показывают, что максимальный индивидуальный риск развития онкологических заболеваний присутствует в группе детского населения (0-6 лет). Риск развития злокачественных новообразований среди подросткового и женского населения города, в среднем, в 3 раза ниже. Минимальный индивидуальный канцерогенный риск установлен для взрослых мужчин.

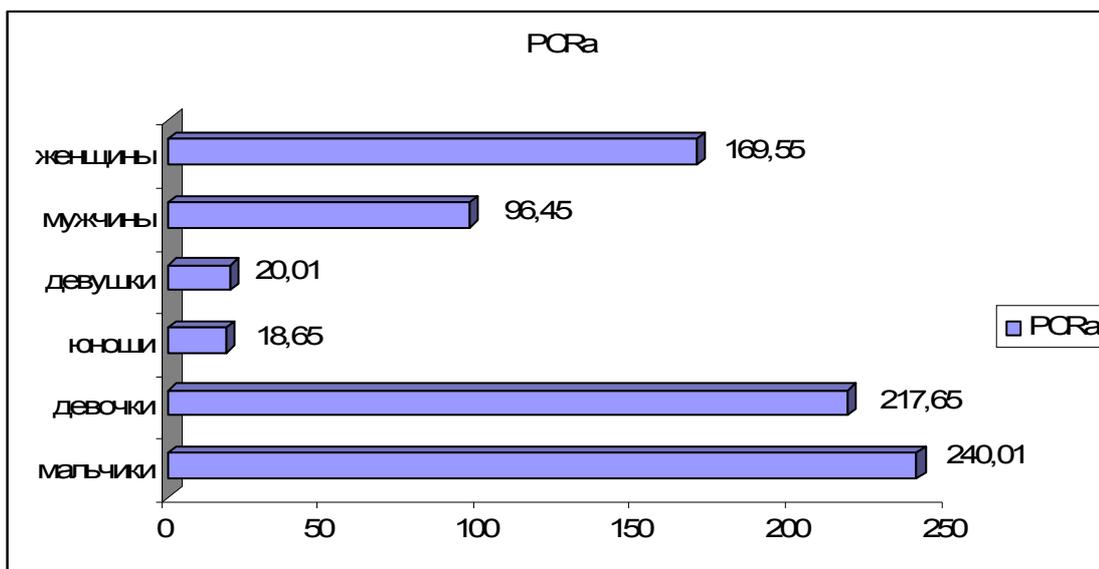


Рисунок 5. Популяционные канцерогенные риски для населения г. Актау по полу и возрасту.

Анализ результатов оценки популяционного канцерогенного риска с учётом пола и возраста (рисунок 5) показал, что максимальной онкологической опасности подвергается детское население города (0-6 лет) у которого риск возникновения злокачественных новообразований в 1,5 – 2,5 раза выше, чем у взрослых. Низкий популяционный канцерогенный риск для подростков можно объяснить их относительно незначительным количеством в популяции.

По результатам оценки индивидуального и популяционного канцерогенного риска для здоровья населения г. Актау, можно утверждать, что индивидуальный риск развития онкологических заболеваний среди всех возрастно-половых групп можно оценить как очень высокий. Как в случае индивидуального, так и популяционного канцерогенного риска наиболее уязвимым является детское население города. Однако следует учитывать, что величину популяционного годового риска, как правило, не следует использовать для проведения каких-либо прямых аналогий между уровнями фактической онкологической заболеваемости или смертности и значениями этих рисков.

Многочисленными исследованиями, проведенными зарубежными авторами, было четко показано, что добыча и переработка углеводородного сырья сопряжены с повышенными риск-факторами для здоровья местного населения. При этом наиболее чувствительными к наличию в атмосферном воздухе метана и полициклических углеводородов оказались дети, а органами мишенью были, как правило, легкие и центральная нервная система [157]; существенные изменения найдены со стороны сердечно-сосудистой системы [144]. Очень высок был риск развития артериальной гипертензии [112, 126], изменений со стороны углеводного обмена [153], развития злокачественных новообразований [119, 163].

Образующиеся при бурении промышленные отходы, содержащие в себе целый комплекс химических веществ и радиоактивных элементов сопровождаются увеличением риска возникновения аллергических, сердечно-сосудистых и легочных заболеваний [144]. У коренных жителей Канады (индейцев), проживающих в нефтяных песках Атабаски, в результате воздействия полициклических ароматических углеводородов при добыче битума, выявлен высокий риск развития рака [119]. В натуральных экспериментах, проведенных на мышах-полевках также было доказано, что загрязнение битумом окружающей природной среды сопровождается значимыми изменениями в морфометрических показателях [101].

В настоящее время готовность общества к принятию понятия риска при реализации крупных промышленных проектов меняется [138]. Причем решение проблем потенциальных экорисков для здоровья должно быть сделано намного раньше, до введения в эксплуатацию тех или иных промышленных объектов. Ряд авторов [1] рекомендуют использование обобщенных показателей реального риска в качестве критериев для комплексной оценки состояния здоровья населения на региональном уровне и уровне муниципальных образований. Предлагаемые критерии позволят повысить объективность оценки состояния здоровья в системе социально-гигиенического мониторинга и при проведении специальных исследований эпидемиологического типа.

Как известно, концентрация на ограниченной площади промышленности, транспорта, больших масс населения предопределяет уже само по себе изменение не только экономических и социально-гигиенических условий жизни, но и экологических и санитарно-гигиенических. Последние приводят к необходимости углубленного изучения роли техногенных факторов окружающей среды и, в частности, экорисков в формировании здоровья населения. Действие промышленных выбросов предприятий по добыче и переработки нефти и газа чрезвычайно многогранно: это прямое и опосредованное, сочетанное, комбинированное и комплексное действие химических, физических и радиационных факторов. Отсутствие достаточной законодательной и нормативной базы для обеспечения минимизации рисков здоровью в природоохранной сфере препятствует применению в странах ЕврАзЭС методологии анализа риска в качестве ведущего инструмента управленческой деятельности. Естественно, дальнейшее совершенствование методологии анализа риска должно способствовать реализации государственной политики в области обеспечения химической, биологической и радиационной безопасности путем осуществления комплекса мероприятий по нейтрализации химических и биологических угроз, а также радиационного фактора здоровью населения и окружающей среде.

ГЛАВА 3

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

Общеизвестно, что здоровье человека формируется под влиянием как внутренних, обусловленных наследственностью, так и внешних факторов, благоприятных или вредных для здоровья. При этом на человека повседневно воздействует сложный комплекс многих факторов окружающей среды – это химические и биологические вещества, факторы физической природы, радионуклиды. Как правило, одни из них оказывают влияние постоянно, другие – периодически; в реальной же жизни практически данные факторы никогда не действуют изолированно. Механизмы их воздействия сопряжены с комбинированным, сочетанным и комплексным влиянием. Поэтому оценивать с гигиенических позиций весьма важно весь комплекс факторов, оказывающих влияние на человека, с целью решения задач по профилактике заболеваний населения и оздоровлению окружающей среды. В настоящее время с точки зрения влияния на состояние здоровья человека в медицинской экологии наиболее изучены химические и физические факторы, вызывающие ответные метаболические и функциональные реакции.

Многочисленными исследованиями доказано, что загрязненность атмосферного воздуха химическими веществами, будь то органической или же неорганической природы, сопровождается более высокими уровнями неспецифической заболеваемости жителей. В результате длительного воздействия факторов малой интенсивности на население увеличивается частота заболеваний, их хронизация, утяжеляются течение и осложнение заболеваний, увеличивается распространение среди населения различных функциональных нарушений [40, 74]. При этом проявляется модифицирующее действие факторов окружающей среды, заключающееся в том, что в зависимости от уровня и длительности воздействия на организм одни и те же факторы окружающей среды могут быть либо причинами патологических состояний, либо условиями их развития.

Эффект неблагоприятного воздействия химических загрязнителей атмосферного воздуха зависит от многих причин, связанных с особенностями токсического действия ксенобиотиков, их концентрации в окружающей среде. Многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных авторов [71, 86, 90, 101, 128, 144] убедительно доказано наличие корреляционной зависимости между уровнями загрязнения окружающей среды и заболеваемостью населения, проживающего в регионах добычи и переработки нефти и газа. Особенности заболеваемости населения так же определяются возрастом, полом и социально-экономическими условиями проживания.

3.1. Заболеваемость по обращаемости (первично выявленная заболеваемость, ее структура и распространенность)

В указанном аспекте представлялось важным изучить состояние здоровья населения областного центра (город Актау) Мангыстауской области, в которой разведаны и эксплуатируются крупнейшие нефтегазовые месторождения Республики Казахстан. Общая заболеваемость характеризуется тенденцией к росту: в 2011 году она превышала общую заболеваемость 2009 года в 1,3 раза, а частота впервые диагностированных заболеваний выросла на 10%. Так, распространение суммы заболеваний среди населения (случаев на 10 000 человек) составило в 2009 году – 182,0, 2010 год – 179,5, 2011 год – 202,2. Частота впервые диагностированных заболеваний (случаев на 10 000 человек) составило в 2009 году – 155,6, 2010 год – 151,9, 2011 год – 167,0.

Оценка частоты впервые выявленных заболеваний взрослого населения показывает, что первое место занимают болезни органов дыхания, на втором месте – осложнения беременности и родов, послеродового периода и на третьем – болезни системы кровообращения (рисунок 6). За исследуемый период произошел рост патологии со стороны болезней крови, кроветворных органов и иммунной системы, болезней системы кровообращения и костно-мышечной системы. В то же время произошло снижение частоты впервые выявленных заболеваний со стороны нервной системы, глаза и его придатков, органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки. Расчет ранговых мест расположения тех или иных заболеваний показал, что как у мужчин, так и у женщин лидируют болезни системы органов дыхания и кровообращения. У женщин на первом ранговом месте стоят осложнения беременности, родов и послеродового периода.

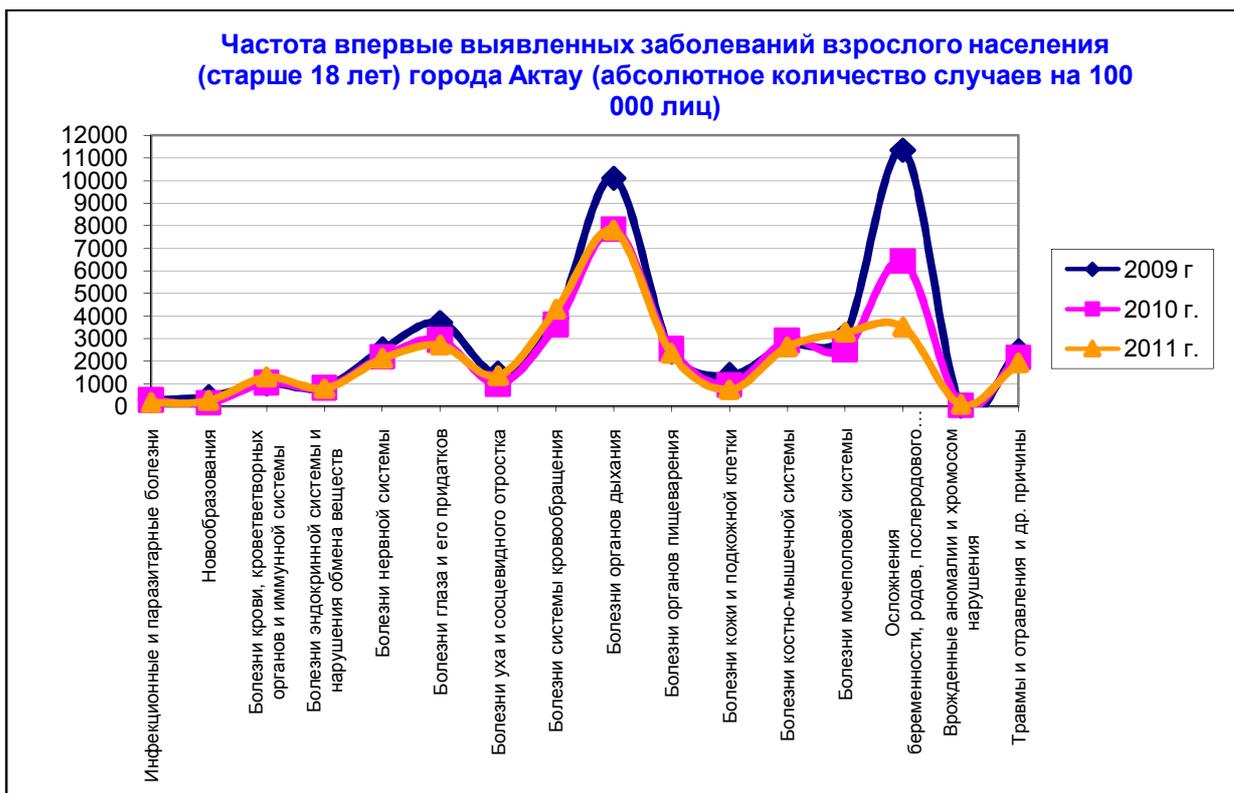


Рисунок 6

Анализ распространенности заболеваний среди взрослого населения показал, что первое место занимают болезни системы кровообращения, второе – осложнения беременности, родов и послеродового периода, третье – болезни органов дыхания. Оценка динамики общей заболеваемости показала ее снижение в 2011 году по сравнению с 2009 годом. При этом резкое снижение произошло со стороны инфекционных и паразитарных болезней, болезней нервной системы, болезней уха и сосцевидного отростка, болезней органов пищеварения, а также осложнений беременности, родов и послеродового периода. На этом фоне произошел рост новообразований, болезней крови, кроветворных органов и иммунной системы, болезней эндокринной системы с нарушением обмена веществ. Болезни системы кровообращения и органов дыхания остались в среднем на одном уровне. Структура рангового расположения болезней показала, что 1-5-е места занимают болезни системы кровообращения, органов дыхания, глаза и его придатков, органов пищеварения и мочеполовой системы, а 13-15-е места, соответственно, новообразования, болезни кожи и подкожной клетчатки, врожденные аномалии и хромосомные нарушения.

Проведенная нами оценка состояния качества атмосферного воздуха выявила, что воздух областного центра загрязнен целым комплексом химических веществ. Обращает

внимание последовательный рост валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу города за исследуемый промежуток времени. Специфические вредности, характерные для нефтегазодобывающего производства – сероводород, углеводороды, аммиак, окислы азота, имеют тенденцию к росту, в то время как валовые выбросы окиси углерода, сернистого ангидрида и летучих органических соединений (ЛОС), напротив, снижаются.

Количественно-качественная характеристика состояния здоровья населения урбанизированного города и степени загрязненности атмосферного воздуха химическими веществами, основанная на расчете коэффициента ранговой корреляции Спирмена, показала наличие четкой зависимости между структурой заболеваемости и конкретным химическим соединением (таблица 13-14). При этом, как при оценке впервые выявленной заболеваемости, так и изучении ее распространенности, ведущие места занимают болезни органов дыхания, нервной системы, болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы, а также болезни системы кровообращения и органов пищеварения.

Таблица 13. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена частоты впервые выявленных заболеваний взрослого населения города Актау и выбросов наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ (2007-2011 г.).

№	Наименование класса	Сернистый ангидрид	Сероводород	Окись углерода	Окислы азота	Аммиак	Углеводороды	ЛОС
I	Инфекционные и паразитарные болезни	-0,2	-0,6	-0,4	-0,1	0	-0,5	-0,4
II	Новообразования	0,6	0,2	0,2	1,0	0,1	1,0	0,1
III	Болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы	-0,1	0,8	0	0,5	0,9	0,675	0,9
IV	Болезни эндокринной системы и нарушения обмена веществ	-0,1	0,3	-0,775	0,8	0,1	0,675	-0,1
VI	Болезни нервной системы	0	0,5	0,1	0,1	0,7	0,425	1,0
VII	Болезни глаза и его придатков	-0,3	-0,1	0,5	1,0	0,2	-0,275	0,2
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	-0,3	0,9	0,1	0,6	1,0	0,675	0,7
IX	Болезни системы кровообращения	-0,6	-0,2	-0,8	0,2	0,1	0,625	0,4
X	Болезни органов дыхания	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
XI	Болезни органов пищеварения	-0,2	0,6	0,6	0,1	0,7	0,075	0,3
XII	Болезни кожи и подкожной клетки	0,2	-0,6	0,6	-0,9	-0,5	-0,825	-0,3
XIII	Болезни костно-мышечной системы	-0,1	0,3	0,7	-0,3	0,5	-0,175	0,4
XIV	Болезни мочеполовой системы	0,2	-0,6	0,4	-0,6	-0,7	-0,775	-0,8

№	Наименование класса	Сернистый ангидрид	Сероводород	Оксид углерода	Оксиды азота	Аммиак	Углеводороды	ЛОС
XV	Осложнения беременности, родов, послеродового периода	-0,5	0,5	-0,7	0,8	0,6	0,975	0,5
XVI I	Врожденные аномалии и хромосом нар.	0,9	0,2	0,8	-0,2	-0,1	0,075	-0,1
XIX	Травмы и отравления и др. причины	-0,2	-0,2	-1	-0,3	-0,5	-0,6	-0,9

Таблица 14. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена распространенности заболеваний среди взрослого населения города Актау и выбросов наиболее важных загрязняющих атмосферу веществ (2007-2011 г.).

№	Наименование класса	Сернистый ангидрид	Сероводород	Оксид углерода	Оксиды азота	Аммиак	Углеводороды	ЛОС
I	Инфекционные и паразитарные болезни	0,1	-0,3	-0,7	0,3	-0,5	0,5	-0,4
II	Новообразования	0,7	0,4	0,4	0,9	0,3	0,8	0,7
III	Болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы	-0,1	0,3	0,2	0,2	0,5	0,4	0,9
IV	Болезни эндокринной системы и нарушения обмена веществ	-0,3	-0,1	0,3	0	0,2	0,8	0,7
VI	Болезни нервной системы	1,0	0,6	0,3	1,0	0,5	0,4	0,9
VII	Болезни глаза и его придатков	0,6	0	0,1	-0,3	0,4	0,1	0,5
VII I	Болезни уха и сосцевидного отростка	-0,7	-0,4	0,2	-0,1	0	0,3	0,3
IX	Болезни системы кровообращения	-0,1	0,3	-0,1	0,2	0,5	0,4	0,9
X	Болезни органов дыхания	0,6	1,0	0,9	0,9	0,975	0,9	0,3
XI	Болезни органов пищеварения	-0,1	0,8	0,1	0,1	1,0	0,6	0,9
XII	Болезни кожи и подкожной клетки	0,2	0,8	0,6	1,0	1,0	-0,8	-0,3
XII I	Болезни костно-мышечной системы	0,3	0,1	0,9	-0,6	0,2	-0,5	0,3
XI V	Болезни мочеполовой системы	0	0,7	-0,2	-0,7	0,7	-0,6	-0,5
XV	Отдельные состояния перинатального плода	-0,3	0,9	0,1	0	0,4	0	0,7
XV II	Врожденные аномалии и хромосомные нарушения	0,2	0,4	0,1	0,1	0,4	0,1	0,5
XI X	Травмы и отравления и др. причины	-0,6	-0,2	0,2	-0,6	0,1	0	-0,2

В условиях пустынной местности, характерной для Мангыстауской области, существует совокупность факторов (повышенная солнечная активность в сочетании с тяжелым аэродинамическим режимом, своеобразный микроэлементный состав воды и почвы, загрязненность атмосферного воздуха целым комплексом химических веществ), определяющих климатогеографические и экологические особенности условий проживания населения. Постоянное воздействие неблагоприятных факторов приводит к формированию специфической региональной патологии, в которой экологическая составляющая занимает значительное место. Ранговое структурирование впервые выявленной заболеваемости и ее распространенности подтверждает основную динамику состояния здоровья взрослого населения областного центра. При этом лидирующие места как у мужчин, так и у женщин занимают болезни органов дыхания и системы кровообращения. За исследуемый период произошел рост со стороны болезней крови, кроветворных органов и иммунной системы, болезней системы кровообращения и костно-мышечной системы. Обращает внимание высокий уровень осложнений беременности, родов и послеродового периода у женщин, а у мужчин болезней мочеполовой системы. В тоже время произошло снижение заболеваний со стороны кожи и подкожной клетчатки, болезней уха и сосцевидного отростка, инфекционных и паразитарных болезней. В дальнейшем нами было показано, что выявленная заболеваемость в последующем определяет особенности и структуру инвалидизации и смертности взрослого населения.

Сравнительный анализ демографических показателей населения Мугалжарского района, население которого проживает в поселках, расположенных близ месторождений нефти и газа «Жанажол» показал, что коэффициент рождаемости в 2015 году снизился 1,1 раз по сравнению с 2011 годом. В свою очередь коэффициент общей смертности снижается, а младенческая смертность имеет тенденцию к росту. Анализ общей заболеваемости населения Мугалжарского района показал, что отмечается тенденция к ее росту. В частности, общая заболеваемость в 2011 году превышала аналогичную за 2014 годом кратно. При этом следует отметить, что частота впервые диагностированных заболеваний показала снижение заболеваемости в период с 2014 по 2015 г. по сравнению с 2011-2013 годами (таблица 15).

Таблица 15. Общая заболеваемость населения Мугалжарского района

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	средняя
Всего населения	19596	20414	21665	21853	21459	20992
Распространение суммы заболеваний среди населения						
Абсолютное число	15775	16523	16790	17476	17996	16912
Случаев на 100000 чел.	80501,1	80939,5	77498,2	79970,7	83862,2	80554,34
Частота впервые диагностированных заболеваний						
Абсолютное число	10643	11006	11006	11049	10509	10842,6
Случаев на 100000 чел	54312,1	53919,9	65550,9	50560,5	48972,4	54663,16

При оценке первичной заболеваемости детского населения можно отметить, что уровень заболеваемости за исследуемый промежуток времени повышается (таблица 16). Пик заболеваемости отмечается в 2015 году, который превысил эти показатели в 1,1 раза по сравнению с 2011 годом. Но при этом надо отметить снижения уровня болезней глаза и его придатков (1.4 раза), уха и сосцевидного отростка (1,1 раз), системы кровообращения (2 раза), органов пищеварения (1,1 раз) в 2015 году по сравнению с 2011 годом.

Таблица 16. Заболевания впервые выявленные среди детей Мугалжарского района в возрасте 0 – 14 лет (абс. к-во / случаев на 100000 детей)

Классы болезней	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
Всего детей	5995	5936	6082	6141	6104	6051
Общая заболеваемость	55429,5	59551,8	61048,9	62286,2	63319,1	60327,1
Инфекционные и паразитные болезни	0	33,6	32,8	16,2	1949,5	406,42
Новообразования	0	0	0	16,2	0	3,24
Болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы.	5938,2	7294,4	8862,2	8825,9	8011,1	7786,36
Болезни эндокринной системы и нарушения обменных веществ	166,8	202,1	279,5	260,5	131,0	207,98
Психические расстройства	66,7	33,6	180,8	32,5	0	62,7
Болезни нервной системы	783,9	808,6	1118,0	1335,2	1261,4	1061,42
Болезни глаза и его придатков	2218,5	2425,8	2449,8	1986,6	1572,7	2130,68
Болезни уха и сосцевидного отростка	783,9	724,3	690,5	797,9	704,4	740,2
Болезни системы кровообращения	133,4	117,9	82,2	32,5	65,5	86,3
Болезни органов дыхания	34478,7	35680,5	36007,8	37974,2	38155,3	36459,3
Болезни органов пищеварения	5037,5	5592,9	4817,4	4689,7	4325,0	4892,5
Болезни кожи и подкожной клетки	3119,2	3301,8	3222,6	3289,3	2850,5	3156,68
Болезни костно-мышечной системы	366,9	303,2	328,8	244,2	294,8	307,58
Болезни мочеполовой системы	1284,4	1364,5	1545,5	1432,9	1556,3	1436,72
Отдельные сост перинатал периода	0	0	82,2	0	819,1	180,26
Врожденные аномалии и хромосомных нарушений	250,2	387,4	443,9	521,1	475,1	415,54
Травмы и отравления и другие воздействия	800,6	1280,3	904,3	993,3	1146,7	1025,04

Оценка распространенности заболеваний в данной возрастной группе показала, что на первом ранговом месте находятся болезни органов дыхания, на втором болезни крови и кроветворных органов, третье место занимают болезни органов пищеварения; далее следует болезни кожи и подкожной клетки; болезни глаза. Анализ половых особенностей распространенности заболеваний показал, что среди девочек отмечается снижение показателей заболеваемости со стороны органов системы кровообращения в 2015 году по

сравнению с 2011 годом в 7,1 раза. Отмечается также повышение уровня травматизма за исследуемый период: пик травматизма отмечается в 2015 году, который превысил в 2,5 раза эти показатели по сравнению с 2011 годом. Динамика уровня заболеваемости среди мальчиков аналогична этим параметрам, определяемым среди девочек. Оценка половых особенностей частоты впервые выявленных заболеваний среди детского населения от 0 до 14 лет показала следующее: в данной группе лидируют болезни органов дыхания, далее следуют болезни крови, кроветворных органов, органов пищеварения, болезни глаза и кожи у мальчиков и девочек; определяется повышение уровня врожденных аномалии среди обеих групп.

Анализ частоты впервые выявленных заболеваний среди подростков (15-17 лет) за исследуемый промежуток времени показал повышение уровня заболеваемости по всем нозологиям (таблица 17). Особенно следует отметить повышение к 2015 году по сравнению с 2011 годом уровня инфекционных и паразитных болезней (в 23 раза); болезней крови, кроветворных органов и иммунной системы (в 2,4 раза); болезней эндокринной системы (в 4 раза), болезней глаза и его придатков (в 2,5 раза). Оценка распространенности заболеваний среди подростков показала, что первое ранговое место занимают болезни крови, кроветворных органов, второе – болезни органов дыхания и третье - болезни органов пищеварения; далее следуют болезни глаз и его придатков. Анализ половых особенностей впервые выявленных заболеваний показал, что уровень заболеваемости среди юношей повышен по всем нозологиям, кроме болезней со стороны нервной системы и врожденных аномалий. Среди девушек отмечается повышение уровня заболеваемости по всем исследуемым нозологиям. Оценка распространенности заболеваний среди юношей и девушек 15-17 лет Мугалжарского района показала повышения уровня заболеваемости по всем нозологиям. В обеих группах первое ранговое место занимают болезни крови, кроветворных органов, второе – болезни органов дыхания, затем следуют болезни органов пищеварения и болезни глаза.

Таблица 17. Распространенность заболеваний среди подростков 15-17 лет (абс. к-во / случаев на 100000 подростков).

Наименование класса	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
Всего подростков	1274	1274	1269	864	781	1092
Общая заболеваемость	67582,4	72370,4	65011,8	102083,3	95774,6	66278,8
Инфекционные и паразитные болезни	470,9	1020,4	866,8	810,1	2048,6	1043,36
Новообразования	156,9	78,4	157,6	231,4	128,0	150,46
Болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы.	23704,8	27864,9	24822,7	39930,5	33290,6	29922,7
Болезни эндокринной системы и нарушения обменных веществ	1883,8	1726,8	1418,4	2430,5	3457,1	2183,32
Психические расстройства	1334,3	941,9	630,4	925,9	896,2	882,94
Болезни нервной системы	3846,1	4160,1	2364,0	4513,8	6274,0	4231,6
Болезни глаза и его придатков	3610,6	4395,6	3861,3	7175,9	9346,9	4798,94
Болезни уха и сосцевидного отростка	1255,8	1334,3	1182,1	1967,5	1408,4	2041,88
Болезни системы кровообращения	941,9	941,9	1260,8	1388,8	1024,3	1190,02
Болезни органов дыхания	17660,9	18445,8	15366,4	24537,0	22279,1	19657,8
Болезни органов пищеварения	4866,5	4788,0	5673,7	7986,1	5889,8	5840,8
Болезни кожи и подкожной клетке	2668,7	2433,2	2127,6	3703,7	3201,0	2826,8
Болезни костно-мышечной	0	0	0	0	2048,6	409,7

Наименование класса	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
системы						
Болезни мочеполовой системы	2668,7	2511,7	3309,6	4282,4	2560,8	3066,6
Ослож беремен-ти	156,9	0	0	0	0	31,4
Врожденные аномалии и хромосомных нарушений	1020,4	1098,9	1260,8	1388,8	640,2	1081,8
Травмы и отравления и другие воздействия	1334,3	627,9	709,2	810,1	1280,4	952,38

Изучение распространенности заболеваний среди взрослого населения Мугалжарского района показало тенденцию к снижению общей заболеваемости в данной группе населения (таблица 18). Ведущие места занимают болезни системы кровообращения и болезни органов дыхания, а также болезни мочеполовой системы и органов пищеварения. Анализ частоты впервые выявленных заболеваний среди взрослого населения показал, что ведущее место занимают болезни органов дыхания; далее следуют болезни системы кровообращения и мочеполовой системы. Оценка распространенности заболеваний среди женщин и мужчин выявила, что приоритетными нозологиями являются болезни органов дыхания, болезни системы кровообращения. Среди женщин наблюдается рост со стороны болезней уха и эндокринной системы; среди мужчин отмечается тенденция к росту болезней эндокринной системы и систем кровообращения, а также болезней глаза и его придатков. Анализ частоты впервые выявленных заболеваний среди женщин и мужчин показал, что ведущее место в этой группе занимают болезни органов дыхания. Далее следуют болезни системы кровообращения, болезни мочеполовой системы у мужчин, а у женщин болезни системы кровообращения, осложнения беременности, родов и послеродового периода. При этом следует отметить снижения болезней органов дыхания за 2015 год по сравнению с 2011 годом в 1,9 раза.

Таблица 18. Распространенность заболеваний среди взрослого населения старше 18 лет (абс. к-во / случаев на 100000 лиц).

Наименование класса	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
Всего взрослые	12300	13204	14314	14848	14574	13848
Общая заболеваемость	84170,7	80346,8	77267,0	76852,1	69013,31	77529,9
Инфекционные и паразитные болезни	0	507,4	412,1	875,5	713,60	501,7
Новообразования	1634,1	1635,8	1662,7	1629,8	617,54	1435,9
Болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы.	4780,4	4642,5	4093,8	4074,6	3965,97	4311,4
Болезни эндокринной системы и нарушения обменных веществ	2788,6	2809,7	2815,4	2842,1	3547,41	2960,6
Психические растр-ства и расст-ства повед	1886,1	1855,5	1215,5	1427,8	1173,32	1511,6
Болезни нервной системы	3317,0	3180,8	3066,9	2902,7	2730,89	3039,6
Болезни глаза и его придатков	3373,9	3339,9	3346,3	3502,1	3677,78	3447,9
Болезни уха и сосцевидного	1016,6	969,4	747,5	653,2	885,14	854,3

Наименование класса	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее
отростка						
Болезни системы кровообращения	16650,4	17161,4	17297,7	18709,5	18917,25	17747,2
Болезни органов дыхания	13699,1	16449,5	15991,3	15921,3	10800,05	14572,2
Болезни органов пищеварения	5512,1	5801,2	5840,4	5300,3	4576,64	5406,1
Болезни кожи и подкожной клетки	2886,1	2900,6	2445,1	1966,5	1674,21	2374,5
Болезни костно-мышечной системы	2861,7	2870,3	2591,8	2801,7	4034,58	3032,0
Болезни мочеполовой системы	11967,4	10163,5	9585,0	8378,2	5873,47	9193,5
Ослож.беремен. родов послеродов п-д	4333,3	3953,3	4086,9	3603,1	3581,72	3911,6
Врожден аномалии и хромосомных наруш	300,8	355,9	258,4	208,7	96,06	243,9
Травмы и отравления и другие воздействия	2203,2	1749,4	1145,7	1299,8	1283,11	1536,2

Опыт исследований последних лет в области изучения влияния факторов окружающей среды в регионах добычи углеводородного сырья на состояние здоровья населения показал, что выявление реальных количественных зависимостей возможна лишь на основе широких научных разработок включая принципы межсекторального и межведомственного взаимодействия [42, 58, 64, 79]. Унифицированность и последующая синхронизация всех последовательно связанных этапов исследований позволяет получить реальные данные обеспечивающие возможность проведения сравнительного анализа по различным административно-территориальным устройствам, ранжировать их по степени загрязнения окружающей среды, уровням заболеваемости населения с учетом возрастно-половых и этнических групп и т.д.

В регионе добычи нефти и газа существенно превышены средние по стране нормы заболеваемости аллергическими, сердечно-сосудистыми, легочными и онкологическими заболеваниями, появляются новые монофакторные и мультифакторные заболевания, заболевания, опосредованные воздействием факторов окружающей среды [71]. Установлено, что частота первичной заболеваемости и хронической патологии верхних дыхательных путей у детей зависят от прямого и опосредованного (на ранних этапах онтогенеза) влияния химического фактора [24]. Как правило, производственная деятельность предприятий нефтяной и газовой промышленности связана с техногенным воздействием на объекты окружающей среды, обладающим высокой экологической опасностью. Это связано с низким уровнем экологической ориентированности самих технологических процессов добычи углеводородов, а также используемых при этом технических средств, материалов и химических реагентов. Основными загрязнителями, ухудшающими токсические характеристики отходов бурения, чаще всего являются промывочные жидкости, буровые растворы и химические реагенты, входящие в их состав. Существующие методы обезвреживания буровых отходов являются неэффективными, технология их применения зачастую нарушается. Отмечено сбрасывание буровых отходов в водные объекты и зарывание токсичных отходов в водоохранных зонах под видом переработанных.

Качество окружающей среды в районе действия Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения зависит от состояния освоения и эксплуатации объектов нефти и газа. В ретроспективе было показано, что периоды повышения загрязнения воздушного бассейна имеют два пика, приходящиеся на 1990 и 1997 гг. В 1990 г. в связи с резким увеличением добычи углеводородного сырья, а также низкой эффективностью газоочистительных устройств загрязнение воздуха значительно возросло. Второй период характеризовался незначительным повышением концентрации диоксида азота, что непосредственно связано с внедрением новых технологий, снижающих загрязнение окружающей среды. В то же время средний уровень заболеваемости населения пос. Березовка составляет 336,8 случая на 1000 обследованных, что ниже аналогичных данных контрольного поселка в 1,6 раза. Ведущее место в структуре заболеваемости занимают болезни органов пищеварения, органов дыхания и нервной системы, болезни глаза и его придатков, болезни мочеполовой системы и системы кровообращения, на которые приходится 87,6% всех болезней среди обследованных жителей поселка [29]. Показана многомерная модель зависимости общей заболеваемости населения п. Березовка от концентрации в воздушной среде SO₂ и NO₂. Также найдены зависимости влияния концентраций H₂S, SO₂ и NO₂ в атмосферном воздухе на показатели заболеваемости населения региона по основным классам болезней.

В связи с интенсивным освоением Тенгизского месторождения нефти и газа особую остроту и внимание как ученых, так и работников практического здравоохранения привлекают проблемы охраны здоровья населения, проживающего в данном регионе. Установлено, что уровень смертности населения за период с 2006 по 2013 г. снизился, рождаемость несколько повысилась. Показатели демографической структуры населения сохраняют тенденцию к прогрессивному типу, возможно, в связи с урбанизацией и промышленной миграцией населения, увеличившейся в последние годы. Анализ первичной заболеваемости населения Жылыойского района в динамике с 2006 по 2013 г. показывает незначительное снижение ее уровня [28]. В структуре заболеваемости отмечено снижение удельного веса болезней кожи, органов дыхания и органов пищеварения. Удельный вес болезней крови, кроветворных органов и болезней системы кровообращения, наоборот, повысился. Вместе с тем в регионе ярко прослеживается нехватка врачей, квалифицированного среднего медицинского персонала и койко-мест. Были также проанализированы данные по первичной заболеваемости населения в регионе месторождения Кашаган. Первичная заболеваемость в регионе за период с 2006 по 2016 гг. имела тенденцию к снижению. Уровень заболеваемости был выше, чем по г. Атырау и Атырауской области, но ниже республиканских показателей. Население региона чаще всего обращалось в медицинские учреждения по поводу болезней органов дыхания, болезней крови и кроветворных органов, болезни системы кровообращения, болезней органов пищеварения, болезней кожи и подкожной клетчатки [30].

3.2. Заболеваемость по результатам проведения углубленных медицинских осмотров

В рамках углубленных медицинских осмотров нами также была проведена оценка состояния здоровья населения, проживающего в районе нефтегазоконденсатного месторождения Жанажол. Результаты проведенных углубленных целевых комплексных медицинских осмотров населения поселков Сага, Шенгельшы и Хобда представлены в нижеследующих таблицах 19-20. В п.Сага было обследовано 116 человек, из них были здоровыми 1,7% (в основном и преимущественно это женщины), 79,3% - лица с впервые выявленными заболеваниями (76,9% мужчин и 80,5% женщин); 23,1% - составили больные с хроническими заболеваниями (мужчины) и 16,9% - женщины с хронической патологией (таблица 19).

Таблица 19. Распределение обследованных жителей по состоянию здоровья п.Сага.

Группа	Всего обследовано		Мужчины		Женщины	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Всего	116	100	39	33,6±4,4 (24,8:42,4)	77	66,4±4,4 (57,6:75,2)
Здоров	2	1,7±1,2 (0,9:2,5)	-	-	2	2,6±1,8 (1,4:3,8)
Больные	114	98,3±1,2 (95,9:100,7)	39	100	75	97,4±1,8 (93,8:101)
- впервые выявленные	92	79,3±3,8 (71,7:87,4)	30	76,9±6,7 (63,5:90,3)	62	80,5±4,5 (71,5:89,5)
- хронические	22	19,0±3,6 (18,2:19,8)	9	23,1±6,7 (20,9:25,3)	13	16,9±4,3 (15,7:18,1)

Примечание: в круглых скобках указаны 95% доверительные интервалы

Структура выявленных классов заболеваний обследуемых жителей представлена в таблице 20. В результате частотного анализа установлено следующее распределение классов впервые выявленных нозологий у населения п.Сага по ранговым местам: 1 место - болезни органов пищеварения (71,7%), 2 место - болезни системы кровообращения (55,4%), 3 место - болезни уха и сосцевидного отростка (50%), 4 место - болезни мочеполовой системы (48,9%), 5 место - болезни нервной системы (19,6%), 6 место - болезни крови и кроветворных органов (16,3%), 7 и 8 место - болезни эндокринной системы и болезни органов дыхания (по 10,9%), 9 место - болезни костно-мышечной системы (6,5%), 10 и 11 место - инфекционные и паразитарные болезни и новообразования (по 2,2%), 12 место - болезни кожи и подкожной клетчатки (1,1%).

У мужчин впервые выявленные заболевания распределились по ранговым местам следующим образом: 1 место - болезни органов пищеварения (63,3%), 2 место - болезни системы кровообращения (56,7%), 3 место - болезни мочеполовой системы (40%), 4 место - болезни уха и сосцевидного отростка (33,3%), 5 место - болезни нервной системы (30%), 6 место - болезни органов дыхания (20%), 7 место - болезни костно-мышечной системы (10%).

У женщин впервые выявленные заболевания распределились по ранговым местам следующим образом: 1 место - болезни органов пищеварения (75,8%), 2 место - болезни уха и сосцевидного отростка (58,1%), 3 место - болезни системы кровообращения (54,8%), 4 место - болезни мочеполовой системы (53,2%), 5 место - болезни крови и кроветворных органов (24,2%), 6 место - болезни эндокринной системы (16,1%), 7 место - болезни

нервной системы (14,5 %), 8 место - болезни органов дыхания (6,5%), 9 место - болезни костно-мышечной системы (4,8 %), 10 и 11 место - инфекционные и паразитарные болезни и новообразования (по 3,2%) 12 место - болезни кожи и подкожной клетчатки (1,6%) (таблица 20).

Таблица 20. Структура классов выявленных заболеваний у обследованных жителей п.Сага.

Ранговое место	Классы болезней	Абс	%	Классы болезней	Абс	%	Классы болезней	Абс	%
Общее количество				Мужчины			Женщины		
1.	Болезни органов пищеварения	66	71,7±4,7 (62,3:81,1)	Болезни органов пищеварения	19	63,3±8,8 (45,7:80,9)	Болезни органов пищеварения	47	75,8±5,4 (65:86,6)
2.	Болезни системы кровообращения	51	55,4±5,2 (45:65,8)	Болезни системы кровообращения	17	56,7±9,0 (38,7:74,4)	Болезни уха и сосцевидного отростка	36	58,1±6,3 (45,5:70,7)
3.	Болезни уха и сосцевидного отростка	46	50,0±5,2 (39,6:60,4)	Мочеполовая система	12	40,0±8,9 (37,5:42,5)	Болезни системы кровообращения	34	54,8±6,3 (42,2:67,4)
4.	Мочеполовая система	45	48,9±5,2 (38,5:59,3)	Болезни уха и сосцевидного отростка	10	33,3±8,6 (30,6:36)	Мочеполовая система	33	53,2±6,3 (40,6:68,8)
5.	Болезни нервной системы	18	19,6±4,1 (18,6:20,6)	Болезни нервной системы	9	30,0±8,4 (27,2:32,8)	Болезни крови и кроветворных органов	15	24,2±5,4 (22,8:25,6)
6.	Болезни крови и кроветворных органов	15	16,3±3,8 (15,3:17,3)	Болезни органов дыхания	6	20,0±7,3 (17:23)	Болезни эндокринной системы	10	16,1±4,7 (14,6:17,6)
7.	Болезни эндокринной системы	10	10,9±3,2 (9,9:11,9)	Костно-мышечная система	3	10,0±5,5 (6,8:13,2)	Болезни нервной системы	9	14,5±4,5 (13:16)
8.	Болезни органов дыхания	10	10,9±3,2 (9,9:11,9)	Болезни крови и кроветворных органов	-	-	Болезни органов дыхания	4	6,5±3,1 (4,9:8,1)
9.	Костно-мышечная система	6	6,5±2,5 (5,5:7,5)	Болезни эндокринной системы	-	-	Костно-мышечная система	3	4,8±2,4 (3,4:5,2)
10.	Инфекционные и паразитарные болезни	2	2,2±1,5 (1,1:3,3)	Инфекционные и паразитарные болезни	-	-	Инфекционные и паразитарные болезни	2	3,2±2,2 (1,6:4,8)
11.	Новообразования	2	2,2±1,5 (1,1:3,3)	Новообразования	-	-	Новообразования	2	3,2±2,2 (1,6:4,8)
12.	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1	1,1±1,1 (0:2,2)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	-	-	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1	1,6±1,6 (0:3,2)

Примечание: в круглых скобках указаны 95% доверительные интервалы

В таблице 21 представлены основные нозологии по системам. Инфекционные и паразитарные болезни и новообразования у обследованных лиц (у женщин) были представлены лямблиозом и миомой матки. Среди впервые выявленных болезней крови и кроветворных органов женского населения п.Сага 86,7% составила железодефицитная анемия и 13,3% постгеморрагическая анемия. Среди впервые выявленных эндокринных заболеваний у данной категории обследованных 50% составили экзогенно-конституционное ожирение, 30% диффузно-токсический зоб и 20% сахарный диабет.

Болезни нервной системы представлены хронической ишемией мозга и правосторонним гемипарезом по 11,1% и нейроциркуляторной дистонией 77,8%. У мужчин 77,8% впервые выявленных болезней нервной системы составляла нейроциркуляторная дистония и 22,2% - хроническая ишемия мозга. У женщин 77,8% впервые выявленных болезней нервной системы составляла нейроциркуляторная дистония и 22,2% - правосторонний гемипарез.

Таблица 21. Основные впервые выявленные нозологии по классам болезней у обследованных жителей п.Сага.

Нозологии по классам болезней	Общее количество		Мужчины		Женщины	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Инфекционные и паразитарные болезни			-			
Лямблиоз	2	100	-	-	2	100
Новообразования						
Доброкачественные новообразования:						
Миома матки	2	100	-	-	2	100
Болезни крови и кроветворных органов						
Железодефицитная анемия	13	86,7	-	-	13	86,7
Постгеморрагическая анемия	2	13,3		-	2	13,3
Болезни эндокринной системы			-			
Сахарный диабет	2	20	-	-	2	20
Диффузно-токсический зоб	3	30	-	-	3	30
Экзогенно-конституционное ожирение	5	50	-	-	5	50
Болезни нервной системы						
Хроническая ишемия мозга	2	11,1	2	22,2	-	-
Правосторонний гемипарез	2	11,1	-	-	2	22,2
Нейроциркуляторная дистония	14	77,8	7	77,8	7	77,8
Болезни уха и сосцевидного отростка						

Нозологии по классам болезней	Общее количество		Мужчины		Женщины	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Наружный отит	2	4,3	2	20	-	-
Смещение носовой перегородки	7	15,2	4	40	3	8,3
Хронический сухой мезотимпанит	8	17,4	4	40	4	11,1
Хронический гнойный мезотимпанит	3	6,5	-	-	3	8,3
Хронический кохлеоневрит	2	4,3	-	-	2	5,6
Хронический тонзилит	9	19,6	-	-	9	25,0
Хронический тонзилофарингит	5	10,9	-	-	5	13,9
Хронический адгезивный отит	2	4,3	-	-	2	5,6
Хронический фарингит	6	13,0	-	-	6	16,7
Хронический риносинусит	2	4,3	-	-	2	5,6
Болезни системы кровообращения						
Артериальная гипертония	27	52,9	9	52,9	18	52,9
Ишемическая болезнь сердца	12	23,5	8	47,1	4	11,8
Варикозное расширение вен нижних конечностей	8	15,7	-	-	8	23,5
Хронический наружный геморрой	4	7,8	-	-	4	11,8
Болезни органов дыхания						
Хроническая обструктивная болезнь легких	1	10	1	16,7	-	-
Бронхиальная астма	2	20	-	-	2	50
Фарингоневроз	2	20	-	-	2	50
Хронический бронхит	5	50	5	83,3	-	-
Болезни органов пищеварения						
Болезни ЖКТ:						
Хронический гастрит	7	70	5	100	2	40
Хронический эрозивный гастрит	2	20	-	-	2	40
Цирроз печени	1	10	-	-	1	20
Болезни полости рта:						
Частичная адентия	6	12	6	42,9	-	-
Полная адентия	10	20	2	14,3	8	22,2
Пародонтит	4	8	4	28,5	-	-
Кариес	29	58	2	14,3	27	75
Рецидивирующий афтозный стоматит	1	2	-	-	1	2,8
Грыжи:						
Грыжа белой линии живота	3	50	-	-	3	50
Пупочная грыжа	1	16,7	-	-	1	16,7
Вторичная пупочная грыжа	2	33,3	-	-	2	33,3
Костно-мышечная система						
Артроз	2	33,3	2	66,7	-	-
Посттравматический артроз коленного сустава	2	33,3	1	33,3	1	33,3
Деформирующий остеоартроз	2	33,3	-	-	2	66,7
Болезни кожи и подкожной клетчатки						
Атерома околушной области	1	100	-	-	1	100
Мочеполовая система						

Нозологии по классам болезней	Общее количество		Мужчины		Женщины	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Хронический пиелонефрит	24	53,3	12	100	12	36,4
Мастодиния	3	6,7	-		3	9,1
НОМЦ	4	8,9	-		4	12,1
Хронический сальпингофарит	7	15,6	-		7	21,2
Эрозия шейки матки	3	6,7	-		3	9,0
Трубчатое бесплодие	2	4,4	-		2	6,1
Хронический кольпит	2	4,4	-		2	6,1

Среди впервые выявленных болезней уха и сосцевидного отростка 19,6% составлял хронический тонзиллит, 17,4% - хронический сухой мезотимпанит, 15,2% - смещение носовой перегородки, 13,0% - хронический фарингит, 10,9% - хронический тонзилофарингит, 6,5% - хронический гнойный мезотимпанит, 4,3% - хронический кохлеоневрит, 4,3% - хронический адгезивный отит, 4,3% - хронический риносинусит, 4,3% - наружный отит. У мужчин болезни уха и сосцевидного отростка представлены следующими нозологиями: смещение носовой перегородки – 40%, хронический сухой мезотимпанит – 40% и наружный отит – 20%. У женщин среди впервые выявленных болезней уха и сосцевидного отростка 25% составлял хронический тонзиллит, 16,7% - хронический фарингит, 13,9% - хронический тонзило-фарингит, 11,1% - хронический сухой мезотимпанит, 8,3% - смещение носовой перегородки, 8,3% - хронический гнойный мезотимпанит, 5,6% - хронический кохлеоневрит, 5,6 % - хронический адгезивный отит, 5,6% - хронический риносинусит.

Группа впервые выявленных болезней системы кровообращения обследованного населения п.Сага была представлена на 52,9% артериальной гипертонией, 23,5% - ишемической болезнью сердца, 15,7% - варикозным расширением вен нижних конечностей и 7,8% - хроническим наружным геморроем. У мужчин артериальная гипертония составила 52,9% и ишемическая болезнь сердца 47,1%. Среди женщин в группе впервые выявленных болезней системы кровообращения артериальная гипертония составила 52,9%, ишемическая болезнь сердца 11,8%, варикозное расширение вен нижних конечностей 23,5% и хронический наружный геморрой - 11,8%.

Болезни органов дыхания представлены на 50% хроническим бронхитом, 20% - бронхиальной астмой, 20% - фарингоневрозом, ХОБЛ (хроническая обструктивная болезнь легких) – 10%. У мужчин в группе впервые выявленных заболеваний органов дыхания 83,3% составляет хронический бронхит и 16,7% - ХОБЛ, а у женщин по 50% бронхиальная астма и фарингоневроз.

Впервые выявленные заболевания органов пищеварения были представлены болезнями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (15,2%), болезнями полости рта (75,8%) и грыжами (9%). В свою очередь структуру болезней ЖКТ составляли: хронические гастриты – 70%, хронические эрозивные гастриты – 20%, цирроз печени – 10%. Болезни полости рта состоят из следующих нозологий: кариес – 58%, полная адентия – 20%, частичная адентия – 12%, пародонтит – 8%, рецидивирующий афтозный стоматит - 2%. Грыжа белой линии живота определялась в 50%, вторичная пупочная грыжа в 33,3%, пупочная грыжа в 16,7%. У мужчин заболевания органов пищеварения распределились следующим образом: болезни ЖКТ (26,3%) и болезни полости рта (73,7%). Болезни ЖКТ представлены только хроническим гастритом. В состав болезней полости рта входят: частичная адентия – 42,9%, пародонтит – 28,5%, кариес – 14,3% и полная адентия – 14,3%. Среди женщин впервые выявленные заболевания органов пищеварения распределены следующим образом: болезни ЖКТ (10,6%), болезни полости рта (76,6%) и грыжи (12,8%). Болезни ЖКТ включают: хронические гастриты – 40%, хронические эрозивные

гастриты – 40%, цирроз печени – 20%. Болезни полости рта представлены следующими заболеваниями: кариес – 75%, полная адентия – 22,2%, рецидивирующий афтозный стоматит – 2,8%. Грыжа белой линии живота определялась в 50%, вторичная пупочная грыжа в 33,3%, пупочная грыжа в 16,7%.

Среди впервые выявленных заболеваний костно-мышечной системы у обследованного населения п.Сага частота нозологий была следующей: артроз, посттравматический артроз коленного сустава и деформирующий остеоартроз составляли по 33,3%. У мужчин наблюдался высокий процент впервые выявленной патологии со стороны костно-мышечной системы: артроз (66,7% случаев) и посттравматический артроз коленного сустава (33,3%). Среди женщин деформирующий остеоартроз определялся в 66,7% и посттравматический артроз коленного сустава в 33,3%. Заболевания кожи и подкожной клетчатки были представлены атеромой околоушной области у женщин (100%).

Впервые выявленные заболевания мочеполовой системы были представлены на 53,3% хроническим пиелонефритом, 15,6% хроническим сальпингоофаритом, 8,9% НОМЦ (нарушение овариально-менструального цикла). По 6,7% выявлялась мастодиния и эрозия шейки матки, по 4,4% трубчатое бесплодие и хронический кольпит. У мужчин заболевания мочевыделительной системы представлены хроническим пиелонефритом (100%). У женщин впервые выявленные заболевания мочевыделительной системы распределились следующим образом: хронический пиелонефрит – 36,4%, хронический сальпингоофарит – 21,2%, НОМЦ – 12,1%, мастодиния и эрозия шейки матки по 9,0%; трубчатое бесплодие и хронический кольпит по 6,1%.

Распределение обследованных жителей п. Шенгельшы представлена в таблице 22. Всего было обследовано 104 человека, из них были здоровыми 4,8% (женщины), 79,8% - лица с впервые выявленными заболеваниями (78,3% мужчин и 81,1% женщин).

Таблица 22. Распределение обследованных жителей по состоянию здоровья п.Шенгельшы.

Группа	Всего обследовано		Мужчины		Женщины	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Всего	104	100	46	44,2±4,8 (34,6:53,8)	58	55,8±4,8 (46,2:65,4)
Здоров	5	4,8±2,1 (3,9:5,8)	-	-	5	8,6±2,7 (7,4:9,8)
Больные	99	95,2±2,1 (91:99,4)	46	100	53	91,4±2,7 (86:96,8)
- впервые выявленные	83	79,8±3,9 (72:87,6)	36	78,3±6,0 (66,3:90,3)	47	81,1±3,8 (73,5:88,7)
- хронические	16	15,4±3,5 (14,5:16,3)	10	21,7±6,0 (19,8:23,6)	6	10,3±3,0 (9:11,6)
<i>Примечание: в круглых скобках указаны 95% доверительные интервалы</i>						

Структура классов впервые выявленных заболеваний представлена в таблице 23. В результате частотного анализа установлено следующее распределение классов впервые выявленных нозологий у населения п.Шенгельшы по ранговым местам: 1 место - болезни органов пищеварения (84,3%), 2 место - болезни уха и сосцевидного отростка (42%), 3 место - болезни системы кровообращения (36,1%), 4 место – болезни мочеполовой системы (27,8%), 5 место - болезни костно-мышечной системы (19,4%), болезни крови и кроветворных органов (31,3%), 6 место - болезни нервной системы (16,7%), 7 место -

болезни органов дыхания (13,9%), 8 место - болезни эндокринной системы (4,8%), 9 место – болезни крови и кроветворной системы (4,8%), 10 место – новообразования (3,6%), 11 место - болезни кожи и подкожной клетчатки (2,4%) 12 место – симптомы, признаки и отклонения от нормы (1,2%).

У мужчин впервые выявленные заболевания распределились по ранговым местам следующим образом: 1 место - болезни органов пищеварения (77,8%) , 2 место - болезни уха и сосцевидного отростка (41,7%), 3 место - болезни системы кровообращения (36,1%), 4 место – болезни мочеполовой системы (27,8%), 5 место - болезни костно-мышечной системы (19,4%), 6 место - болезни нервной системы (16,7%), 7 место - болезни органов дыхания (13,9%), 8 место - болезни эндокринной системы (5,6%), 9 место – болезни крови и кроветворных органов (5,6%), 10 место – новообразования (2,7%), 11 место - болезни кожи и подкожной клетчатки (2,7%) (таблица 23).

У женщин: 1 место - болезни органов пищеварения (89,4%), 2 место - болезни крови и кроветворных органов (51,1%), 3 место - болезни уха и сосцевидного отростка (40,4%), 4 место – болезни системы кровообращения (40,4%), 5 место – болезни мочеполовой системы (38,3%), 6 место - болезни костно-мышечной системы (21,3%), 7 место - болезни нервной системы (8,5 %), 8 место - болезни органов дыхания (6,4%), 9 и 10 место - новообразования и болезни эндокринной системы (по 4,3%), 11 место - болезни кожи и подкожной клетчатки (2,1%), 12 место - симптомы, признаки и отклонения от нормы (2,1%).

Таблица 23. Структура классов впервые выявленных заболеваний у обследованных жителей п. Шенгельшы.

Ранговое место	Классы болезней	Абс	%	Классы болезней	Абс	%	Классы болезней	Абс	%
1	Болезни органов пищеварения	70	84,3±4,0 (76,3:92,3)	Болезни органов пищеварения	28	77,8±6,9 (64,0:91,6)	Болезни органов пищеварения	42	89,4±4,5 (80,4:87,4)
2	Болезни уха и сосцевидного отростка	34	41,0±5,4 (30,2:51,8)	Болезни уха и сосцевидного отростка	15	41,7±8,2 (39,6:43,8)	Кроветворная система	24	51,1±7,3 (36,5:55,7)
3	Болезни системы кровообращения	32	38,6±5,3 (28,0:49,2)	Болезни системы кровообращения	13	36,1±8,0 (33,9:38,3)	Болезни уха и сосцевидного отростка	19	40,4±7,2 (26:54,4)
4	Мочеполовая система	28	33,7±5,2 (23,3:44,1)	Мочеполовая система	10	27,8±7,5 (25,5:30,1)	Болезни системы кровообращения	19	40,4±7,2 (26:54,4)
5	Кроветворная система	26	31,3±5,1 (21,1:41,5)	Костно-мышечная система	7	19,4±6,6 (16,9:21,9)	Мочеполовая система	18	38,3±7,1 (24,1:52,5)
6	Костно-мышечная система	17	20,5±4,4 (19,4:21,6)	Болезни нервной системы	6	16,7±6,2 (14,3:19,1)	Костно-мышечная система	10	21,3±6,0 (19,4:23,2)
7	Болезни нервной системы	10	12,0±3,6 (10,9:13,1)	Дыхательная система	5	13,9±5,8 (11,3:16,5)	Болезни нервной системы	4	8,5±4,1 (6,4:10,6)
8	Дыхательная система	8	9,6±3,2 (8,5:10,7)	Эндокринная система	2	5,6±3,8 (2,9:8,3)	Дыхательная система	3	6,4±3,6 (4,3:8,5)
9	Эндокринная система	4	4,8±2,3 (3,6:5,0)	Кроветворная система	2	5,6±3,8 (2,9:8,3)	Новообразования	2	4,3±3,0 (2,2:6,4)
10	Новообразования	3	3,6±2,0 (2,4:4,8)	Новообразования	1	2,7±2,7 (0:5,4)	Эндокринная система	2	4,3±3,0 (2,2:6,4)
11	Болезни кожи и подкожной клетчатки	2	2,4±1,7 (1,2:3,6)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1	2,7±2,7 (0:5,4)	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1	2,1±2,1 (0:4,2)
12	Симптомы, признаки и отклонения от нормы	1	1,2±1,2 (0:2,4)	Симптомы, признаки и отклонения от нормы	-	-	Симптомы, признаки и отклонения от нормы	1	2,1±2,1 (0:4,2)

Примечание: в круглых скобках указаны 95% доверительные интервалы

В таблице 24 представлены основные нозологии по системам. Новообразования у обследованных лиц были представлены папилломой языка, папилломой носа и аденомой гипофиза (по 33,3%). У мужчин из новообразований выявлена папиллома языка; у женщин - папиллома носа и аденома гипофиза (по 50%). Заболевания кроветворной системы населения п.Шенгельшы представлены только железодефицитной анемией (как у мужчин, так и у женщин). Заболевания эндокринной системы состоят из сахарного диабета, ожирения, липоматоза, диффузного зоба (все по 25%). Среди мужчин сахарный диабет и диффузный зоб составляли по 50%, а у женщин – ожирение и липоматоз составляли по 50%.

Таблица 24. Основные впервые выявленные нозологии по классам болезней у обследованных жителей п. Шенгельшы.

Нозологии по классам болезней	Общее количество		Мужчины		Женщины	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Новообразования:						
Папиллома языка	1	33,3	1	100	-	-
Папиллома носа	1	33,3	-	-	1	50
Аденома гипофиза	1	33,3	-	-	1	50
Кроветворная система:						
Железодефицитная анемия	26	100	2	100	24	100
Эндокринная система:						
Сахарный диабет	1	25	1	50	-	-
Ожирение	1	25	-	-	1	50
Липоматоз	1	25	-	-	1	50
Диффузный зоб	1	25	1	50		
Болезни системы кровообращения:						
Хроническая ревматическая болезнь сердца	1	3,1	-	-	1	5
Артериальная гипертензия	15	46,9	10	75	5	25
Ишемическая болезнь сердца	6	18,8	4	33,3	2	10
Варикозное расширение вен нижних конечностей	22	37,5	-	-	22	60
Артериальная гипертензия + ишемическая болезнь сердца	3	9,4	3	25	-	-
Дилатационная кардиомиопатия	1	3,1	1	8,3	-	-
Дыхательная система:						
Хроническая обструктивная болезнь легких	2	25	1	16,7	1	50
Бронхиальная астма	1	12,5	1	16,7	-	-
Хронический бронхит	2	25	2	33,3	-	-
Смещение носовой перегородки	2	25	2	33,3	-	-
Бронхоэктатическая болезнь	1	12,5	-	-	1	50
Болезни органов пищеварения						
<i>Желудочно-кишечный тракт:</i>	22	31,4	9	40,9	13	59,1
Хронический гастрит	13	59,1	4	44,4	9	69,2
Хронический эрозивный гастрит	2	9,1	2	22,2	-	-
Хронический атрофический гастрит	1	4,5	1	11,1	-	-

Нозологии по классам болезней	Общее количество		Мужчины		Женщины	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Хронический холецистит	3	13,6	1	11,1	2	15,4
Хронический панкреатит	1	4,5	-	-	1	7,7
Дискинезия желчевыводящих путей	2	9,1	1	11,1	1	7,7
Хронический холецистопанкреатит	-	-	-	-	-	-
<i>Болезни полости рта:</i>	48	68,6	20	41,7	28	58,3
Афтозный стоматит	1	2,1	-	-	1	3,6
Полная вторичная адентия	17	35,4	6	30	11	39,3
Пародонтит	2	4,2	2	10	-	-
Периодонтит	1	2,1	1	5	-	-
Кариес	27	56,3	11	55	16	57,1
<i>Болезни мочеполовой системы:</i>						
Хронический пиелонефрит	14	50	9	90	5	27,8
Мочекаменная болезнь + хронический пиелонефрит	1	3,6	1	10	-	-
Мочекаменная болезнь	2	7,1	2	20	-	-
Киста яичника	1	3,6	-	-	1	5,6
Нарушение менструального цикла	3	10,7	-	-	3	16,6
Острый кольпит	3	10,7	-	-	3	16,6
Мастопатия	1	3,6	-	-	1	5,6
Полип эндометрия	1	3,6	-	-	1	5,6
Эрозия шейки матки	2	7,1	-	-	2	11,1
Хронический сальпингоофорит	1	3,6	-	-	1	5,6
<i>Костно-мышечная система:</i>						
Артроз	1	5,9	1	14,3	-	-
Артриты	2	11,8	1	14,3	1	10
Остеохондроз	6	35,3	3	42,8	3	30
Деформирующий остеоартроз	4	23,5	1	14,3	3	30
Посттравматический коксартроз	1	5,9	1	14,3	-	-
Сколиоз	2	11,8	-	-	2	20
Кифоз	1	5,9	-	-	1	10
<i>Болезни уха и сосцевидного отростка:</i>						
Смешанная тугоухость	1	2,9	1	6,7	-	-
Искривление носовой перегородки	3	8,8	3	20	-	-
Хронический сухой мезотимпанит	1	2,9	1	6,7	-	-
Хронический гнойный мезотимпанит	2	5,9	1	6,7	1	5,3
Хронический кохлеонеурит	5	14,7	3	20	2	10,5
Хронический тонзиллит	5	14,7	-	-	5	26,3
Хронический тонзиллофарингит	4	11,8	1	6,7	3	15,8
Хронический адгезивный отит	4	11,8	2	13,3	2	10,5
Хронический фарингит	2	5,9	-	-	2	10,5
Хронический назофарингит	1	2,9	1	6,7	-	-
Хронический ринофарингит	1	2,9	1	6,7	-	-
Хронический ринит	2	5,9	-	-	2	10,5
Хронический риносинусит	1	2,9	-	-	1	5,3
Отосклероз	1	2,9	1	6,7	-	-
Наружный отит	1	2,9	-	-	1	5,3

Нозологии по классам болезней	Общее количество		Мужчины		Женщины	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
Болезни нервной системы:						
Хроническая ишемия мозга	3	30	1	16,7	2	50
Правосторонний гемипарез	1	10	1	16,7	-	-
Дисциркуляторная энцефалопатия	3	30	2	33,3	1	25
Вегетососудистая дистония	3	30	2	33,3	1	25
Симптомы, признаки и отклонения от нормы						
Носовое кровотечение	1	100	-	-	1	100
Болезни кожи и подкожной клетчатки						
Экзема	1	100	-	-	1	100

Среди впервые выявленных заболеваний системы кровообращения обследованного населения п. Шенгельшы частота нозологий была следующей: артериальная гипертония (46,9%), варикозное расширение вен нижних конечностей (37,5%), ишемическая болезнь сердца (18,8%), дилатационная кардиомиопатия и хроническая ревматическая болезнь сердца (по 3,1%). При этом сочетание артериальной гипертонии и ишемической болезни сердца составило 37,5%. У мужчин наблюдался высокий процент впервые выявленных заболеваний системы кровообращения: артериальная гипертония (75%), ишемическая болезнь сердца (33,3%), дилатационная кардиомиопатия (8,3%). У женщин в группе впервые выявленных заболеваний системы кровообращения в 60% случаев составило варикозное расширение вен нижних конечностей, 25% - артериальная гипертония, 10% ишемическая болезнь сердца и 5% хроническая ревматическая болезнь сердца.

Группа впервые выявленных заболеваний дыхательной системы была представлена по 25% хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), хроническим бронхитом и смещением носовой перегородки; по 12,5% - бронхиальной астмой и бронхоэктатической болезнью. Среди мужчин хронический бронхит и смещение носовой перегородки составляли соответственно по 33,3%; 16,7% - ХОБЛ и бронхиальная астма. У женщин ХОБЛ и бронхоэктатическая болезнь составляли по 50%.

Впервые выявленные заболевания органов пищеварения были представлены следующими нозологиями: болезнями ЖКТ (31,4%) и болезнями полости рта (68,6%). В свою очередь структуру болезней ЖКТ составляли: хронические гастриты – 59,1%, хронические холециститы - 13,6%, хронические эрозивные гастриты и дискинезия желчевыводящих путей по 9,1%, хронические атрофические гастриты и хронические панкреатиты по 4,5%. Болезни полости рта включают: кариес – 56,3%, полная вторичная адентия – 35,4%, пародонтит – 4,2%, афтозный стоматит и периодонтит по 2,1%. У мужчин заболевания органов пищеварения распределились следующим образом: болезни ЖКТ (40,9%) и болезни полости рта (41,7%). Болезни ЖКТ представлены хроническим гастритом в 44,4%, хроническим эрозивным гастритом в 22,2%; хронический атрофический гастрит и хронический холецистит, дискинезия желчевыводящих путей по 11,1%. Структуру болезней полости рта составили: кариес – 55%, полная вторичная адентия – 30%, пародонтит – 10% и периодонтит - 5%. Среди женщин впервые выявленные заболевания органов пищеварения распределены следующим образом: болезни ЖКТ (59,1%), болезни полости рта (58,3%). Болезни ЖКТ включают: хронические гастриты – 69,2%, хронический холецистит – 15,4%, хронический панкреатит и дискинезия желчевыводящих путей по 7,7%. Болезни полости рта состоят из кариеса – 57,1%, полной вторичной адентии – 39,3, афтозного стоматита - 3,6%.

Среди впервые выявленных заболеваний мочеполовой 50% случаев составлял хронический пиелонефрит, по 10,7% случаев НОМЦ и острый кольпит, по 7,1% случаев

мочекаменная болезнь и эрозия шейки матки, по 3,6% случаев киста яичника, мастопатия, полип эндометрия и хронический сальпингоофорит. При этом сочетание мочекаменной болезни и хронического пиелонефрита составило 3,6%. У мужчин заболевания мочевыделительной системы представлены хроническим пиелонефритом в 90% случаев, мочекаменной болезнью – 20% случаев и сочетанием мочекаменной болезни и хронического пиелонефрита, что составило по 10% случаев. У женщин впервые выявленные заболевания мочевыделительной системы распределились следующим образом: хронический пиелонефрит – 27,8%, острый кольпит и НОМЦ по 16,6%, эрозия шейки матки – 11,1%; киста яичника, мастопатия, полип эндометрия и хронический сальпингоофорит по 5,6%.

Среди впервые выявленных заболеваний костно-мышечной системы у обследованного населения п.Шенгельши частота нозологий была следующей: остеохондроз - 35,3%, деформирующий остеоартроз - 23,5%, артрит и сколиоз по 11,8%; артроз, посттравматический коксартроз и кифоз по 5,9%. У мужчин наблюдался высокий процент впервые выявленной патологии костно-мышечной системы: остеохондроз (42,8% случаев), артроз, артриты, деформирующий остеоартроз, посттравматический коксартроз по 14,3%. Среди женщин: остеохондроз и деформирующий остеоартроз по 30% случаев, сколиоз – 20% случаев, артрит и кифоз по 10% случаев.

Нозологии уха и сосцевидного отростка были представлены хроническим кохлеонеуритом и хроническим тонзиллитом по 14,7%; хроническим тонзиллофарингитом и хроническим адгезивным отитом по 11,8%; искривлением носовой перегородки – в 8,8%; хроническим гнойным мезотимпанитом, хроническим фарингитом и хроническим ринитом по 5,9%; смешанной тугоухостью, хроническим сухим мезотимпанитом, хроническим назофарингитом, хроническим ринофарингитом, хроническим риносинуситом, отосклерозом и наружным отитом по 2,9%. У мужчин наблюдается следующая расстановка нозологий: хронический кохлеонеурит и искривление носовой перегородки по 20%; хронический адгезивный отит - 13,3%; хронический тонзиллофарингит, хроническим гнойный мезотимпанит, смешанная тугоухость, хронический сухой мезотимпанит, хронический назофарингит, хронический ринофарингит, отосклероз по 6,7%. Среди женщин болезни уха и сосцевидного отростка представлены хроническим тонзиллитом (26,3%); хроническим тонзиллофарингитом (15,8%); хроническим кохлеонеуритом, хроническим адгезивным отитом, хроническим фарингитом, хроническим ринитом по 10,5%; хроническим гнойный мезотимпанитом, хроническим риносинуситом и наружным отитом по 5,3%.

Болезни нервной системы представлены хронической ишемией мозга, дисциркуляторной энцефалопатией и вегетососудистой дистонией по 30%; правосторонним гемипарезом в 10%. У мужчин 33,3% случаев впервые выявленных болезней нервной системы составляли дисциркуляторная энцефалопатия и вегетососудистая дистония; 16,7% случаев хроническая ишемия мозга и правосторонний гемипарез. У женщин 50% впервые выявленных болезней нервной системы составила хроническая ишемия мозга; дисциркуляторная энцефалопатия и вегетососудистая дистония по 25%. Впервые выявленные симптомы, признаки и отклонения от нормы и болезни кожи и подкожной клетчатки представлены носовым кровотечением и экземой, наблюдавшихся только у женщин.

Результаты проведенного углубленного медицинского осмотра исследуемых групп населения узкими специалистами показало, что в данном регионе основную группу заболеваний составляют болезни органов пищеварения, сердечно-сосудистой системы, ЛОР-органов, бронхолегочной системы и кровотока. Структура выявленных заболеваний, основанная на характеристике впервые выявленных нозологий по классам болезней у обследованных жителей опытных поселков, имеет свои особенности и отличия, обусловленные не только половыми различиями, но и влиянием комплекса

техногенных и социально-экономических факторов. Обращает внимание очень высокие уровни и показатели выявленной заболеваемости среди взрослого населения – будь то мужчины или же женщины. Процент обследованных здоровых людей очень мал, который составляет всего лишь 1,7-4,8%.

Исследования, выполненные в последние годы, показали наличие четкой связи между уровнями техногенного загрязнения окружающей природной среды и состоянием здоровья населения. При этом, исключительно важное значение имеет установление количественно-качественных показателей в системе окружающая среда – здоровье населения. Научное обоснование и расшифровка количественных характеристик влияния загрязненной окружающей среды на здоровье взрослых и детских континентов, определение силы их влияния позволяют осуществить не только проверку обоснованности используемых гигиенических и экологических нормативов, но и оценку эффективности проводимых оздоровительных и профилактических мероприятий, а также дать прогнозную оценку здоровью населения в зависимости от качества тех или иных объектов окружающей природной среды.

Известно, что наиболее чувствительными к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды являются дети, для которых характерно несовершенство формирования эндокринных, иммунокомпетентных структур, что сопровождается возникновением различных аллергических реакций, увеличением числа инфекционных и неинфекционных заболеваний. Интенсивная гистоморфологическая и функциональная перестройка органов и систем детского организма в так называемые ключевые возрастные периоды может приводить к изменению соматометрических показателей растущего организма, нарушениям становления репродуктивной системы в условиях техногенного загрязнения окружающей среды. В регионах добычи и переработки углеводородного сырья у детского населения выявляются повышенные уровни развития злокачественных новообразований со стороны крови [133], включая возникновение лейкемии [110] и возросшие уровни перинатальной патологии [161]. Обращает внимание значительный рост заболеваний со стороны дыхательной системы у детей и младенцев в регионах добычи сланцевого газа нетрадиционными технологическими операциями [157]. Гигиеническая оценка влияния факторов окружающей среды на здоровье подростков в регионах добычи нефти и газа, проживающих в городах Ханты-Мансийского автономного округа России, показало наличие прямой корреляционной зависимости между загрязнением атмосферного воздуха формальдегидом, диоксидом азота, взвешенными твердыми веществами и состоянием здоровья юношей [121].

Чрезвычайно интересные данные были получены исследователями при изучении потенциальной опасности выделяющихся химических веществ в условиях добычи сланцевого газа и нефти [110]. От Агентства по охране окружающей среды США и Международного Агентства по исследованию рака (IARC) был получен список из 1177 химикатов образующихся при проведении технологических операций гидроразрыва и в сточных водах. Получены доказательства повышенного риска возникновения лейкемии и лимфомы у детей, связанные с воздействием бензола, 1,3-бутадиенов, кадмия, полициклических ароматических углеводородов.

На нефтяных месторождениях Китая выявлены повышенные уровни заболеваемости у рабочих и населения диабетом [153]. Аналогичная тенденция риска увеличения эндокринных заболеваний в сочетании с ростом бронхиальной астмы, производственного травматизма, а также насилия в семье и суицида зарегистрированы при изучении состояния здоровья населения, проживающего в нефтегазовом регионе Северной Наклонной области Аляски [160]. Выявлены повышенные уровни заболеваемости и смертности у населения города Кариубана (штат Фалькон, Венесуэла), вблизи которого расположен нефтеперерабатывающий завод [134]. Исследования были выполнены на национальном (государственном) и муниципальном уровнях. Установлены

повышенные количества экстренных визитов и госпитализации у пожилых людей, живущих вблизи газовой электростанции [111]. Наличие зависимости между загрязнением окружающей среды выбросами нефтегазового производства и психосоциальными стрессами [154] со всей очевидностью свидетельствуют о том, что указанное производство оказывает неблагоприятное воздействие на экологию и здоровье. Последствия ликвидации аварии, связанной с разливом нефти в Хэбэй-Спине (округ Тэань, Корея) сопровождались развитием острой интоксикации у военнослужащих, которые были заняты в этих работах: выявлены неврологические, респираторные, дерматологические симптомы, офтальмологические и общие симптомы [115].

Следовательно, интенсификация добычи и переработки углеводородного сырья, включая новые технологии добычи сланцевой нефти и газа, сопровождается интенсивным загрязнением химическими веществами практически всех объектов окружающей природной среды – атмосферного воздуха, воды и почвы. Образующиеся экополлютанты оказывают пагубное воздействие на здоровье взрослого и детского населения, сопровождающееся увеличением заболеваемости и повышенным риском развития общесоматических и злокачественных новообразований.

ГЛАВА 4

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

4.1. Функциональная оценка сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и клинико-биохимические исследования

При оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы нами установлено, что в динамике на протяжении дня отмечалось незначительное увеличение систолического и диастолического давления, которое соответствовало системе физиологических колебаний. Анализ динамики изменения артериального давления в течение дня свидетельствует о том, что колебания артериального давления незначительны (таблица 25).

При оценке состояния циркуляторной системы и ее регуляции исследовалась динамика статистических характеристик среднего ритма (Моды – M_o , амплитуды моды – A_m , вариационного размаха кардиоинтервалов - ΔX), являющихся интегральными показателями нейрогуморальной регуляции организма. Анализ показателей регуляторной системы кардиоритма показал, что у обследованного населения в динамике отмечалась стабилизация уровня функционирования синусного узла, снижение значимости автономного и повышение центрального контура. Следовательно, физиологические сдвиги в сердечно-сосудистой системе могут быть охарактеризованы как умеренное физиологическое напряжение механизмов регуляции системы.

Таблица 25. Частота сердечных сокращений и артериальное давление у обследованных групп населения

Показатели	Хобда	Сага	Шенгельшы
Частота сердечных сокращений (уд/мин)	77,66±0,91	76,46±0,93	74,62±0,77
	77,41±0,93	73,78±0,83	77,97±1,22
Артериальное давление (мм.рт.ст)			
у т р о			
систолическое	125,8±1,26	131,67±1,32	124,44±1,29
диастолическое	69,22±0,95	68,83±0,92	68,04±0,79
в е ч е р			
систолическое	133,08±1,16	128,05±1,27	131,18±1,25
диастолическое	69,89±0,99	70,21±0,92	70,56±0,90

Увеличение систолического объема крови у населения исследуемых сел сопровождалось динамическим увеличением среднединамического и пульсового давлений. На фоне снижения минутного объема крови (МОК) к вечеру отмечалось увеличение периферического сопротивления сосудов, что в некоторой степени свидетельствует о повышении тонуса артериол и снижении проходимости прекапиллярного русла. У жителей, в профессиональной деятельности которых имеет место мышечная нагрузка, к концу рабочего дня и в динамике, в течение дня, наблюдалось увеличение МОК и падение периферического сопротивления сосудов, что в значительной степени связано с изменением просвета артериол (таблица 26).

Таблица 26. Гемодинамические показатели у обследованных групп населения в динамике.

			ПД	СДД	УОК	МОК	ПСС
Хобда	1-й день	утро	48,2±2,0	96,5±4,2	54,2±2,2	4,0±0,2	1910,2±129,6
		вечер	52,5±2,2	94,9±2,2	58,7±1,2	4,6±0,2	1731,2±94,2
	2-й день	утро	47,0±3,8	95,7±1,9	53,9±4,1	3,9±0,3	2072,5±151,5
		вечер	54,4±1,3	94,9±4,1	58,5±3,32	4,5±0,2	1715,5±119,3
Сага	1-й день	утро	47,9±2,0	99,5±2,9	51,4±2,2	3,6±0,2	2301,9±146,9
		вечер	49,3±2,4	102,2±2,3	51,9±1,6	3,5±0,1	2300,4±86,4
	2-й день	утро	48,3±2,7	101,8±2,8	51,0±1,6	3,8±0,2	2220,0±115,5
		вечер	47,5±3,3	100,1±2,6	51,7±1,9	3,6±0,2	2466±129,7
Шенгель-шы	1-й день	утро	39,6±1,9	98,6±3,1	46,1±3,1	3,3±0,2	2441,7±199,5
		вечер	42,5±2,8	99,2±3,3	46,4±2,7	3,2±0,2	2540,2±139,7
	2-й день	утро	43,0±4,3	95,3±4,3	47,9±4,6	3,4±0,4	2377,6±357,2
		вечер	43,0±3,3	97,5±2,8	50,7±1,7	4,2±0,7	2067,9±25,0

ПД – пульсовое давление

СДД – среднединамическое давление

УОК – ударный объем крови

МОК – минутный объем крови

ПСС – периферическое сопротивление сосудов

Сердечный ритм и процесс управления им вегетативной нервной и гуморальной системами являются важным звеном в адаптации организма к условиям внешней и внутренней среды, что дает возможность использовать характеристики сердечного ритма для оценки функционального состояния организма в целом. Средняя частота сердечных сокращений отражает конечный результат многочисленных регуляторных влияний на

аппарат кровообращения, характеризует сложившийся в процессе адаптации гомеостаз. Информация о том, как сложился этот гомеостаз, какая «цена» адаптации содержится в структуре сердечного ритма и его вариабельности определяется с помощью специального комплекса донозологической оценки функционального состояния сердечно-сосудистой и центральной нервной системы.

Основа данного метода сформулирована Р.М. Баевским [6, 7] в виде концепции о трех, наиболее значимых, компонентах функционального состояния: исходном уровне функционирования, напряжении регуляции, состоянии функциональных резервов. Готовность к определенному виду реакции (фоновая активность регуляторных структур) – это исходный тонус вегетативной нервной системы. Комплекс донозологической диагностики Варикард 2.52 с программой ИСКИМ 6.2 предназначен для оценки риска развития заболеваний у лиц, находящихся в состояниях, пограничных между здоровьем и болезнью. В качестве основного фактора риска рассматривается снижение адаптационных возможностей организма. Комплекс не является диагностическим устройством, а получаемые с его помощью результаты рассматриваются с точки зрения повышения уровня здоровья или сокращения отрицательных воздействий стресса, включая, прежде всего, химический стресс. Он не предназначен для диагностики заболеваний, но, в то же время, может успешно применяться для контроля эффективности медицинского воздействия.

Анализ возрастных особенностей вариабельности сердечного ритма у жителей областного центра показал наличие значительных функциональных отклонений. Для определения вариабельности сердечного ритма с помощью аппарата Варикард 2.52 нами было обследовано 242 человека, жителей города Уральска. Они были разделены по возрасту на 3 группы: в 1-ю вошли 44 человека в возрасте до 25 лет, во 2-ю – 136 лиц в возрасте от 25 до 45 лет, в 3-ю – 62 человек старше 45 лет. Для определения ПАРС нами анализировались следующие показатели [117]: стандартное отклонение от средней длительности всех синусовых интервалов (SDNN, мс), квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов (RMSSD), коэффициент вариации полного массива кардиоинтервалов (CV%), мода (M0), амплитуда моды (AM0), разность между максимальным и минимальным значениями кардиоинтервалов (TINN), стресс индекс (SI); спектральные составляющие: HF- высокочастотная (0,15-0,40 Гц), LF- низкочастотная (0,04-0,15 Гц), VLF-сверхнизкочастотная, 0,003-0,04 Гц).

Исследование показало, что ПАРС соответствует физиологической (равен 1-3 балла) в 1-ой группе у 6,8% , во 2-ой группе – у 8,0%, в 3-й – у 12,5 % людей. ПАРС, равный 4-7 баллам и отражающий донозологическое и преморбидное состояние организма, обнаруживался у 81,8 % в первой группе, у 82,2% во второй группе, у 78,6% исследованных в третьей группе. Срыв адаптационных возможностей организма (ПАРС равен 8-10 баллов) выявлялся у 11,3 %, 9,6%, и 8,8 % исследованных в 1-й, 2-й, и 3-й группах соответственно. При этом все обследованные продолжали трудовую деятельность, связанную с умственным трудом. Относительно низкая распространенность нормальной величины ПАРС среди молодых людей, по-видимому, указывает на недостаточную устойчивость у них адаптационных механизмов. У людей пожилого возраста нормальный ПАРС был только у 12,5 обследованных, что подтверждает закономерность возрастных изменений физиологических функций организма.

В ряде исследований было показано снижение вариабельности ритма сердца, ассоциируемое с повышением смертности у лиц с сердечно-сосудистой патологией у работников нефтедобывающих предприятий [51]. В аспекте негативного воздействия на сердечно-сосудистую систему работников нефтедобычи среди факторов риска рассматривают химические вещества, шум, вибрацию, тяжесть трудового процесса, неблагоприятные микроклиматические условия. Показатели вариабельности ритма сердца регистрировали путем суточного холтеровского мониторинга. У работников

нефтедобычи со стажем от 10 до 20 лет установлено статистически значимое повышение тонуса симпатической нервной системы, характеризующееся снижением PNN50 в 2,2 раза и повышение тонуса блуждающего нерва, характеризующееся увеличением SDANN в 1,4 раза и SDNN в 1,3 раза. Установлена достоверная зависимость вероятности повышения тонуса симпатической нервной системы от стажа работы. Данные изменения могут усугублять течение артериальной гипертонии у работников предприятий, что требует проведения мероприятий по первичной профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Анализ критериев оценки жизненной емкости легких (ЖЕЛ) показал (таблица 27), что у населения исследуемых сел в течение дня результаты этих функциональных исследований не были статистически достоверны, находились в пределах физиологической нормы и имели небольшую тенденцию к увеличению вечером.

Таблица 27. Динамика изменений показателей жизненной емкости легких (ЖЕЛ).

	Хобда	Сага	Шенгельшы
ЖЕЛ	у т р о		
	3,80±0,06	3,22±0,06	3,83±0,06
	в е ч е р		
	4,17±0,34	3,83±0,06	3,72±0,06

Как видно из таблицы 28, у населения исследуемых территорий частота дыхания и дыхательный объем находились в пределах физиологической нормы. Изменения ЖЕЛ и соотношение ЖЕЛ/ДЖЕЛ в течение исследований не были статистически достоверны и находились в пределах физиологической нормы. Колебания средних величин показателей, характеризующих состояние бронхиальной проводимости (ОФВ₁ и индекс Тиффно) в динамике за период исследований не выходили за пределы физиологических колебаний. Вместе с этим, индивидуальный клинический анализ спирограмм показал, что у жителей п. Сага и п. Шенгельшы в 44% случаев имеются нарушения легочной вентиляции по обструктивному типу; у жителей п.Хобда нарушения легочной вентиляции установлены лишь у 28,2%.

Таблица 28. Показатели функции внешнего дыхания у обследованных групп населения.

Хобда	
Показатели	
ЧД (ед/мин)	15,89±0,95
ОД (мл)	897,78±47,62
МОД (л)	13,18±0,71
ЖЕЛ (мл)	4534,44±238,12
ДЖЕЛ (мл)	110,20±3,69
ОФВ ₁ (мл/с)	3168,90±380,99
Проба Тиффно	0,69±0,04

Сага	
Показатели	
ЧД (ед/мин)	16,18±1,10
ОД (мл)	961,82±107,75
МОД (л)	14,90±1,20
ЖЕЛ (мл)	4298,0±159,62
ДЖЕЛ (мл)	109,55±3,39
ОФВ ₁ (мл/с)	3527,0±199,53
Проба Тиффно	0,73±0,05
Шенгельшы	
Показатели	
ЧД (ед/мин)	16,50±1,19
ОД (мл)	890,0±47,74
МОД (л)	14,00±0,66
ЖЕЛ (мл)	4360,0±185,65
ДЖЕЛ (мл)	105,50±4,24
ОФВ ₁ (мл/с)	2848,0±344,78
Проба Тиффно	0,63±0,08

ЧД – частота дыхания

ОД – объем дыхания

МОД – минутный объем дыхания

ЖЕЛ – жизненная емкость легких

Д ЖЕЛ – дополнительная жизненная емкость легких

ОФВ₁ –объем форсированного выдоха

Сравниваемые группы обследуемых жителей, проживающих возле нефтегазового месторождения Жанажол, и жителей районного центра Хобда, были сопоставимыми по полу, возрасту и показателям гемодинамики. Лабораторное исследование крови, включающая характеристику общего анализа крови, биохимических показателей и коагулограммы было выполнено у всех 87 жителей, проживающих возле нефтегазового месторождения Жанажол и 110 жителей районного центра Хобда. Полученные данные представлены в таблице 29.

Таблица 29. Параметры крови жителей, проживающих возле нефтегазового месторождения Жанажол, и жителей районного центра Хобда.

Показатели	Жители пос. Сага и Шенгельшы			Жители Хобды			р-уровень.
	Медиана	Нижний Квартиль	Верхний Квартиль	Медиана	Нижний Квартиль	Верхний Квартиль	
Ферритин	40,0000	17,0000	102,0000	42,0000	42,0000	85,0000	0,039541
СА-125	14,8000	10,0000	16,2800	13,0400	7,0100	15,0700	0,035082
Латентная железосвяз.спос обность	44,0000	36,0000	54,0000	41,0000	33,0000	47,0000	0,045568
Трансферрин	2,8900	2,5200	3,3000	2,8100	2,4900	3,0400	0,045432
%насыщения трансферрина	22,5000	14,8000	28,2000	28,6500	18,2000	30,7000	0,002875
Креатинин	56,0000	46,0000	68,0000	63,5000	56,0000	79,0000	0,000058
Общий белок	72,0000	69,0000	74,0000	73,5000	71,0000	78,0000	0,002077
Кальций	2,3000	2,2600	2,3700	2,2300	2,2100	2,3800	0,005859
Магний	1,0200	0,9100	1,1200	0,8950	0,8500	0,9500	0,000000
С-реактивный белок	1,2000	0,8000	2,5000	1,0000	0,7000	1,8000	0,015342
Железо	13,0700	12,7500	16,9000	22,1100	13,2800	22,1100	0,000005
Гематокрит	38,7500	36,6000	42,4000	42,5500	38,7000	45,7000	0,000020
Гемоглобин	135,0000	125,0000	146,0000	142,0000	128,0000	157,0000	0,007962
Эритроциты	4,6700	4,4900	4,9700	4,8750	4,5200	5,4300	0,005382
МСН (ср. содер. Нб в эр.)	28,7000	27,3000	29,4000	29,1500	27,6000	29,9000	0,032128
Лейкоциты	5,3000	4,4100	5,9200	6,7150	5,4800	7,2400	0,000000
Нейтрофилы (общ. число)	55,5000	51,5000	59,1000	60,6500	55,6000	62,6000	0,000023
Лимфоциты	31,6000	29,3000	34,3000	30,6500	27,5000	33,2000	0,048358
Моноциты	8,4000	7,4000	9,8000	7,0000	6,6000	8,2000	0,000002
Эозинофилы	2,8000	2,0000	3,4000	2,0000	1,2000	2,9000	0,000520
Базофилы	0,7000	0,4000	1,2000	0,5000	0,3000	0,7000	0,000198
Нейтрофилы, абс.	2,8800	2,3400	3,5200	3,8800	3,0300	4,3900	0,000000
Лимфоциты, абс.	1,6500	1,3400	1,8000	2,0300	1,4500	2,2300	0,000062
Базофилы, абс.	0,0400	0,0200	0,0500	0,0300	0,0200	0,0400	0,026448
Кальций ионизирован	1,2900	1,2000	1,3300	1,3000	1,2600	1,3200	0,040148
Калий	4,4000	4,2000	4,7000	4,8000	4,4000	5,2000	0,000018
Натрий	140,0000	140,0000	142,0000	139,0000	139,0000	141,0000	0,000015
АЧТВ	28,9000	27,0000	28,9000	24,7000	23,8000	27,3000	0,000000
Фибриноген	3,4000	2,2200	3,9000	2,5000	2,4000	2,5000	0,000000
Тромбиновое время	14,1000	14,1000	17,8000	17,7000	17,3000	19,0000	0,000000
Моч кислота	250,0000	211,0000	324,0000	312,0000	228,0000	356,0000	0,008082

Выявлена достоверная разница в показателях красной крови (эритроциты, ферритин, трансферрин, сывороточное железо, гемоглобин, среднее содержание гемоглобина в эритроцитах), показателях клеточного состава крови (лейкоцитарная формула, в частности нейтрофилы), показателях коагулограммы (АЧТВ, фибриноген, тромбиновое время), белкового обмена (общий белок, мочевая кислота, С-реактивный

белок, креатинин), электролитов крови (калий, натрий, кальций ионизированный) у жителей, проживающих в опытных поселках по сравнению с контролем. Полученные результаты коррелируют с данными SaeediA.etal [143], в работе которых выявлены изменения в содержании гемоглобина в эритроцитах у работников перерабатывающих предприятий нефти и газа с высоким содержанием сероводорода. По данным биохимических исследований крови жителей поселков Хобда, Сага и Шенгельши во всех исследуемых группах, независимо от пола и места проживания, отмечается некоторое повышение уровня холестерина в венозной крови. Обращает на себя внимание тенденция к повышению ферментативной активности по показателям гамма-глутамилтранспептидазы, креатинкиназы и лактатдегидрогеназы у жителей п. Сага как у мужского, так и женского пола.

У взрослых жителей, проживающих вблизи газоперерабатывающего завода найдено снижение активности каталазы в сыворотке и крови, увеличение концентрации сульфатов и особенно – эфирсвязанной фракции серы; обнаружено также уменьшение сульфатов, окисленной и эфирсвязанных фракций серы в моче [73]. Определялось также снижение церулоплазмينا, сывороточного железа, гемоглобина и эритроцитов. Значительные изменения в биохимических показателях крови выявлены и у детей, проживающих вблизи газоперерабатывающего завода. В образцах крови у людей, которые работали или жили в непосредственной близости от пляжа, где произошел розлив нефти из танкера определялось увеличение активности в крови трансаминаз; уровни лимфоцитов и эозинофилов были несколько увеличены [122].

В результате обработки ЭКГ-данных у жителей, проживающих возле нефтегазового месторождения Жанажол (поселки Сага и Шенгельши) зарегистрировано бессимптомное увеличение левого желудочка, при этом средний уровень систолического АД и диастолического АД достоверно не отличался от показателей жителей районного центра Хобда (контрольная группа). Выявленные изменения требуют дальнейшего исследования и анализа влияния продуктов утилизации попутного нефтяного газа с высоким содержанием сероводорода на метаболическую активность и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы.

Таблица 30. Частота встречаемости гипертрофии левого желудочка.

Группа	2-входная итоговая: наблюдаемые частоты (Хобда -Сага-Шенгельши анализы крови) Частоты выделенных ячеек > 10		
	ЭКГ: Гипертрофия ЛЖ-1, норма-0 0	ЭКГ: Гипертрофия ЛЖ-1, норма-0 1	Всего по стр.
НГ районы	30	57	87
столбц.%	30,00%	58,76%	
строк.%	34,48%	65,52%	
Всего %	15,23%	28,93%	44,16%
Контрольная группа	70	40	110
столбц.%	70,00%	41,24%	
строк.%	63,64%	36,36%	
Всего %	35,53%	20,30%	55,84%
Всего	100	97	197
Всего %	50,76%	49,24%	100,00%
Пирсона Хи квадрат составил 16,51927, p =,00005			

У лиц, проживающих возле нефтегазового месторождения Жанажол выявлена тенденция к развитию анемии, лейкопении, уменьшению нейтрофилов и снижению уровня электролитов, изменению показателей коагуляции крови, содержания холестерина и активности ряда ферментов по сравнению с жителями районного центра Хобда. В опытной группе выявлено бессимптомное увеличение левого желудочка по сравнению с жителями контрольного поселка. Оценка показателей гемодинамики характеризуется увеличением степени напряженности функционирования сердечно-сосудистой системы у лиц, проживающих в опытных поселках.

Известно, что воздействие химических факторов воздуха рабочей зоны и окружающей среды вызывают общую и местную адаптационную реакцию организма, которые в целом снижают порог его устойчивости. В отдельных случаях при интенсивной нагрузке адаптационная реакция переходит физиологические пределы и проявляется в виде функциональных нарушений со стороны отдельных органов и систем. Показано, что вредные факторы газохимического производства [73, 128] являются факторами риска в возникновении вегето-сосудистой дистонии по гипертоническому типу. У 29% рабочих установлена патология сердечно-сосудистой системы, сопровождающаяся повышением артериального давления и вегето-сосудистой дистонией. Выявлена четкая зависимость развития вегето-сосудистых дистонических реакций от возраста обследуемых и от стажа работающих; чаще всего эти реакции проявлялись в виде синусовой аритмии, синусовой брадикардии и реже – синусовой брадиаритмией.

В структуре выявленных хронических заболеваний у рабочих нефтедобывающей отрасли одно из ведущих мест занимает артериальная гипертензия (36,0%), коррелирующая с возрастом и стажем. Выявленные у нефтяников по результатам холтеровского мониторирования ЭКГ нарушения ритма по типу суправентрикулярных и желудочковых экстрасистол свидетельствуют о негативном влиянии вредных производственных факторов на показатели состояния сердечно-сосудистой системы [10, 17]. Установленная тенденция к увеличению индекса массы миокарда левого желудочка и ранние признаки диастолической дисфункции могут служить прогностическим признаком повышения риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, в частности артериальной гипертензии.

Установлено, что у человека существует генетический контроль метаболизма поступающих в организм ксенобиотиков, поэтому в зависимости от особенностей генома различные индивидуумы могут сохранять устойчивость, или, наоборот, обнаруживать повышенную чувствительность к повреждающим агентам. В указанном аспекте представляет интерес выяснение участия генов системы детоксикации ксенобиотиков (системы глутатион S-трансфераз класса mu1, GSTM1) к механизмам токсического действия специфических химических загрязнителей нефтегазового производства. Рядом исследователей [16] получены данные позволяющие говорить о повышенной чувствительности лиц с делецией гена GSTM1 к основным производственным факторам в нефтедобывающей промышленности при наличии патологии со стороны сердечно-сосудистой системы. Генотипирование рабочих нефтедобычи по гену глутатион S-трансфераз класса mu1, GSTM1 рекомендуется в качестве прогностического теста для оценки риска развития заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Оценка функционального состояния дыхательной системы у операторов и машинистов газоперерабатывающего завода по сравнению с контрольной группой показала следующее: на фоне учащенного дыхания наблюдалось снижение объема дыхания и минутного объема дыхания; снизились также показатели жизненной емкости легких. Максимальная вентиляция легких, резервный объем были снижены, определялось умеренное снижение объема фарсированного воздуха [73]. Специфические условия труда нефтяников и газовиков, характеризующиеся воздействием комплекса токсичных веществ, как сероводород, меркаптаны, углеводороды, двуокись и окись углерода,

сопряжены с раздражающим и общетоксическим действием на слизистые и органы дыхания [33, 49].

4.2. Оценка тиреоидного статуса детей и взрослых

Общеизвестно, что йодный дефицит имеет прямую корреляционную зависимость с распространенностью эндемического зоба [96, 106]. В то же время в ряде работ отмечено, что при достаточной йодообеспеченности выявляются высокие уровни эндемического зоба [34, 124]. Учитывая достаточно сложный этиопатогенез развития патологий со стороны щитовидной железы ряд исследователей обратили внимание на обеспеченность организма микроэлементами, как одного из факторов развития эндемического зоба. Так, в ряде работ установлено, что дефицит селена является фактором сохранения эндемического зоба в Африке к югу от Сахары [123]; показано также, что микроэлементный дисбаланс, связанный с изменением содержания свинца, кадмия, марганца, кобальта, цинка и меди в цельной крови потенцирует развитие диффузного зоба [140].

Принимая во внимание важное значение йодообеспечения на функцию щитовидной железы у беременных и последующее нейрокогнитивное развитие младенцев [108, 146], а также возникновение комплекса проблем связанных с интеллектуальным развитием детей с той или иной патологией щитовидной железы [55, 113, 165] и, учитывая, что последняя влияет на процессы миелизации и функционирования нейронных связей [103] представлялось важным провести оценку тиреоидного статуса детей и взрослых в регионах добычи углеводородного сырья.

Распространенность, генез и тяжесть зобной эндемии оценивалась с использованием современных критериев ВОЗ у школьников в возрасте от 7 до 11 лет, проживающих в нефтегазоносных (НГ) районах и экологически благополучных районах (контрольная группа (КГ)) Актюбинской области. Всего было обследовано 815 детей Актюбинской области, из них в НГ районах районе 368, в контрольной группе - 447 школьников. Из 164 детей с зобом в НГ районах частота зоба, распределилась следующим образом: у 89 (54,3%) мальчиков, у 75 (45,7%) девочек, а в КГ из 37 детей с зобом, он наблюдался у 11(29,7%) мальчиков и 26(70,3%) девочек (рисунок 7). В данный раздел исследований были включены научные результаты, полученные совместно с Х.И.Кудабаевой.

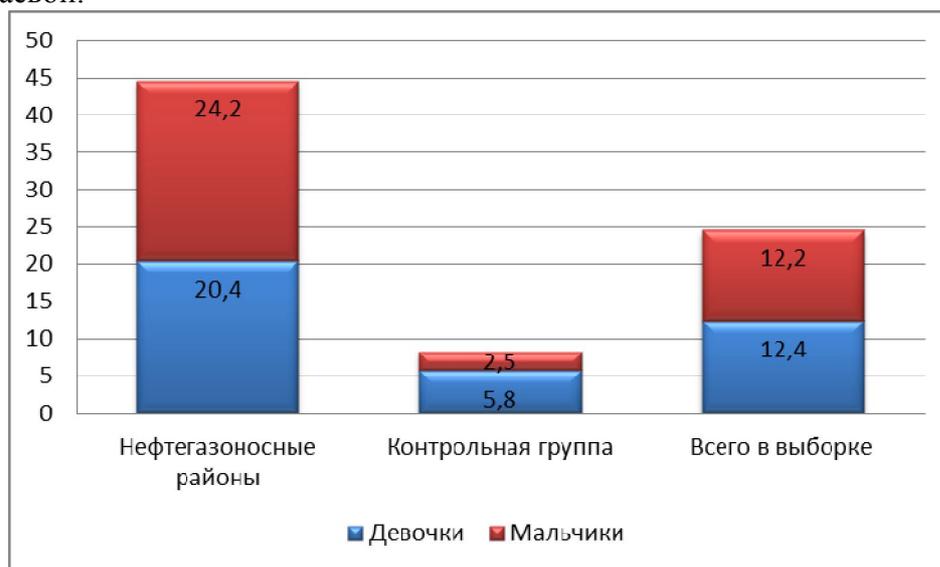


Рисунок 7. Частота тиреомегалии у детей по данным ультразвукового исследования щитовидной железы (%)

По данным 30-ти кластерного анализа распространенности зоба в Актюбинской области в 2013 году, выявлено, что частота зоба в регионе составляет в среднем 42,8% . По эпидемиологическим критериям, определенным ВОЗ и МСКЙДЗ показатель общей частоты зоба среди школьников 6-12-летнего возраста равный или превышающий 5%, свидетельствует о существовании проблемы йодного дефицита. На основании критериев оценки тяжести йодного дефицита, предложенных ВОЗ, в регионе отмечается зобная эндемия тяжелой степени

Дальнейшее изучение полученных данных показало, что высокая распространенность зоба отмечается не только НГ районах (44,6%), которая превышает спорадический уровень заболеваемости почти в 10 раз и соответствует зобной эндемии тяжелой степени, но и в КГ, где по критериям ВОЗ (5% порог) отмечается эндемия легкой степени (8,3%).

Анализ различий распространенности зоба в зависимости от места проживания с помощью χ^2 Пирсона показал (таблица 31), что частота зоба в НГ районах среди детей превышает показатели в контрольной группе более чем в 4 раза ($\chi^2=143,04$; $df=1$; $p<0,001$) и составляет 44,6% (доверительный интервал - ДИ: 39,5-49,08), тогда как в контрольной группе – 8,3% (ДИ: 6,0-13,2). Всего в выборке выявлена частота зоба у 24,6% детей (ДИ: 21,7-27,7).

Таблица 31. Сравнительная характеристика размеров щитовидной железы и частоты зоба в зависимости от места проживания и пола.

Характеристика	Пол	Нефтегазоносные районы	Контрольная группа	Различия между группами
Количество	Дев.	175	204	
	Мал.	193	243	
ОТО, мл (ДИ)	Дев.	3,97(3,22-4,8)*	2,77(2,25-3,41)	$z= 12,94$; $p<0,001$
	Мал.	4,18(3,44-5,43)*	2,71(2,14-3,24)	$z= 9,21$; $p<0,001$
% детей с зобом	Дев.	42,8±3,74%*	12,7±2,33%	$t=6,82$; $p<0,001$
	Мал.	46,1±3,58%*	4,5±1,32%	$t=10,87$; $p<0,001$
	Всего	44,62,59%*	8,31,30%	$t=12,51$; $p<0,001$
Примечание 1 *- различия между показателями НГ районов и контрольной группой; 2 z – различия по U критерию Манна-Уитни; 3 t – различия по критерию Стьюдента.				

При анализе полученных данных выявлено, что относительная частота зоба у школьников всех возрастных групп в НГ районах значительно превышает показатели в контрольной группе. При этом установлено, что в НГ районах зоб чаще встречался у мальчиков, в то время как в контрольной группе зоб чаще встречался у девочек, что согласуется с рядом исследований, выявивших высокую распространенность зоба у лиц женского пола. Эти соотношения подтверждены индексом Ленца Бауэра, который составил в НГ районе 1:1,2, в контрольной группе 1:2,4, что соответствует эндемии тяжелой степени.

Сравнительный анализ средних показателей общего тиреоидного объема (ОТО) детей с зобом и детей с нормальными размерами щитовидной железы (ЩЖ) установил статистически значимые различия как в целом в выборке, так и у девочек и мальчиков исследуемых районов. Как видно из представленных данных (таблица 32), средние значения ОТО мальчиков с зобом в НГ районах были выше, чем у детей в контрольной группе. Данная тенденция наблюдается и при сравнении показателей ОТО у девочек. В зависимости от района проживания детей, показатели имели статистически значимую разницу ($z=15.81$; $p<0,001$) и составили в НГ районах 4,43 мл (95%ДИ: 4,27-4,5), в благополучных районах 2,9 мл (95%ДИ: 2,79-3,01). При сравнении объема ЩЖ мальчиков выявлена статистически значимая разница ($z=12.94$; $p<0,001$) между показателями НГ и контрольной группы (таблица 31). Эти же тенденции наблюдались и у девочек. Объем ЩЖ девочек был выше в НГ районах, по сравнению с контрольной группой ($z=9.21$; $p<0,001$). В нашем исследовании отмечалось статистически значимое превышение объема ЩЖ в НГ районах у мальчиков 4,63 мл (95%ДИ: 4,37-4,88) по сравнению с девочками 4,22 мл, (95%ДИ:3,98-4,44) ($z= 2,31$; $p=0,021$), что согласуется с данными, полученными иранскими исследователями. А в экологически чистом районе объем ЩЖ у мальчиков был меньше, чем у девочек 2,78 мл (95%ДИ: 2,66-2,87) и 3,05 мл (95%ДИ: 2,85-3,27) соответственно ($z= -1,5$; $p=0,12$).

Таблица 32. Сравнительная характеристика среднего объема щитовидной железы (ОТО, мл) школьников Актюбинской области.

	Мальчики		Девочки	
	С зобом (Ме, ДИ)	Без зоба (Ме, ДИ)	С зобом (Ме, ДИ)	Без зоба (Ме, ДИ)
Нефтегазоносные районы	5,95(5,58-6,3)*	3,5(3,36-3,62) ^	5,37(5,03-5,73)	3,35(3,21-3,48)#
Контрольная группа	4,75(4,42-5,08)	2,66(2,56-2,78)	5,71(4,73-6,71)	2,67(2,55-2,77)
В выборке	5,82(5,48-6,13)#	2,92(2,83-3,01)	5,46(5,1-5,82) **	2,91(2,82-3,0)
Примечание Статистически значимые различия по U критерию Манна-Уитни: *- между мальчиками с зобом НГрайонов и контрольной группы ($z= -2,72$; $p<0,01$); ^- между мальчиками без зоба НГрайонов и контрольной группы ($z= 8,61$; $p<0,001$); #- между девочками без зоба НГрайонов и контрольной группы ($z= 7,1$; $p<0,001$); \$- между всеми мальчиками с зобом и без зоба ($z= 14,57$; $p<0,001$); **- между всеми девочками с зобом и без зоба ($z= 14,2$; $p<0,001$).				

Сравнительный анализ средних показателей ОТО детей с зобом и детей с нормальными размерами ЩЖ установил статистически значимые различия как в целом в выборке, так и у девочек и мальчиков исследуемых районов. Как видно из представленных данных в таблице 32, средние значения ОТО мальчиков с зобом в НГ районах были выше, чем у детей в контрольной группе ($z= -2,72$; $p<0,01$). Статистической значимости различий не выявлено при сравнении ОТО у девочек с зобом в НГ районах с контрольной группой ($z= -0,55$; $p=0,58$).

Результаты ультразвукового исследования позволили установить, что диффузное увеличение ЩЖ без структурных изменений выявлено у 99,8 % обследованных детей, у 0,12% обследованных зарегистрированы изменения в структуре ЩЖ.

Для выяснения возможной связи развития зоба с влиянием антропогенной нагрузки в зависимости от района проживания детей рассчитывали показатель отношение

распространенностей, величина которого оказалась достоверно значимой. Установлено, что проживание в регионе добычи нефти и газа у детей увеличивает относительный риск (ОР) развития зоба в 5,4 раз (таблица 33).

Таблица 33. Влияние антропогенной нагрузки на развитие зоба у школьников 7-11 лет.

Показатель	АР, %	ОР (95%ДИ)	χ^2	p
Распространенность зоба	44,6	5,38 (3,87-7,48)	143,044	$\leq 0,01$
Примечание 1 АР - абсолютный риск; 2 ОР - относительный риск 3 ДИ- доверительный интервал				

Тиреоидный статус взрослых, проживающих в населенных пунктах вблизи добычи нефти и газа.

Определение ТТГ является одним из ведущих маркеров при оценке гормонального статуса ЩЖ. Пороговый уровень ТТГ, распространенность субклинической тиреоидной дисфункции зависит от уровня потребления йода в исследуемом регионе (таблица 34). Распространенность субклинической тиреоидной дисфункции по данным National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III) варьирует в достаточно широких пределах и встречается у 0,5–10 % лиц в общей популяции и у 7–26 % пожилых людей.

Таблица 34. Тиреоидный статус взрослых, проживающих в НГ районах и контрольной группе

		Контрольная группа	НГ районы	Выборка
ТТГ	M \pm m	3,34 \pm 0,45	3,11 \pm 0,27	3,29 \pm 0,35
	Me	1,975	2,835	2,15
Св Т4	M \pm m	14,28 \pm 0,34	14,44 \pm 0,32	14,31 \pm 0,27
	Me	14,735	14,255	14,67
Анти-ТПО	M \pm m	76,99 \pm 14,34	27,44 \pm 4,80	65,98 \pm 11,36
	Me	23,9	20,27	23,44

Повышенный уровень ТТГ – диагностический признак гипотиреоза. Как известно, при значительном ограничении поступления йода в организм адекватная секреция тиреоидных гормонов достигается в результате стимуляции механизмов захвата йода, его метаболизма и гипофизарных гормонов. Субклинический гипотиреоз выявлен при обследовании у 15,47% (таблица 35).

Как известно, определяющим гипертиреоидную субклиническую дисфункцию является уровень ТТГ < 0,5 мЕд/л. Уровень ТТГ ниже 0,27 мЕд/мл в нашем исследовании установлен у 5,7 % обследованных женщин, что выше, чем в колорадском исследовании, где пониженный уровень ТТГ был выявлен в 2,2 % случаев. По литературным данным [96, 136, 150] известно, что наиболее частыми причинами гипертиреоидной субклинической дисфункции являются диффузный токсический зоб (ДТЗ), АИТ, многоузловой зоб или автономно функционирующие узлы.

Таблица 35. Состояние тиреоидной функции взрослых в исследуемых группах.

	Показатели	Контрольная группа, %	НГ районы, %
Снижение тиреоидной функции	ТТГ > 4,2 мЕд/мл	15,47%	16,6%
	Св Т4 < 0,27	7,85%	8,33%
Повышение тиреоидной функции	ТТГ < 0,27 мЕд/мл	1,8%	2,2%
	Св Т4 > 22,0	-	-
	Анти ТПО > 34 кМЕ/мл	25%	8,33%

Антитела к тиреоидной пероксидазе - показатель агрессии иммунной системы по отношению к собственному организму. Тиреоидная пероксидаза обеспечивает образование активной формы йода, которая способна включаться в процесс иодификации тиреоглобулина. Антитела к ферменту блокируют его активность, вследствие чего снижается секреция тиреоидных гормонов (рисунок 8).

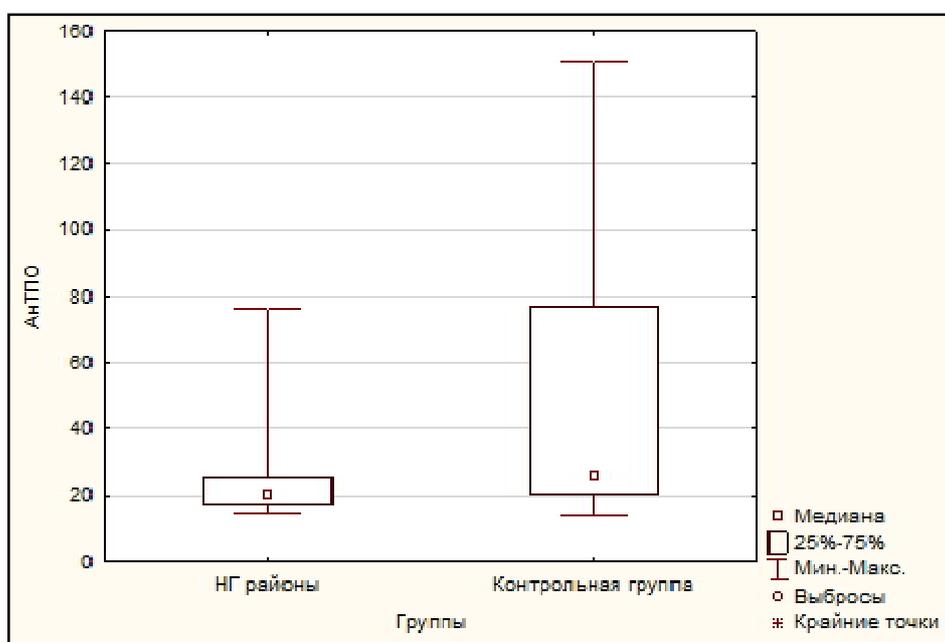


Рисунок 8. Содержание анти ТПО в сыворотке взрослых НГ районов и контрольной группы (различия по U критерию Манна - Уитни)

Итак, полученные данные свидетельствуют, что частота тиреоидной дисфункции среди обследуемых составила 32,2%, в структуре патологии ЩЖ ведущую роль в регионе занимают аутоиммунные заболевания ЩЖ (26,6 %) (рисунок 9).

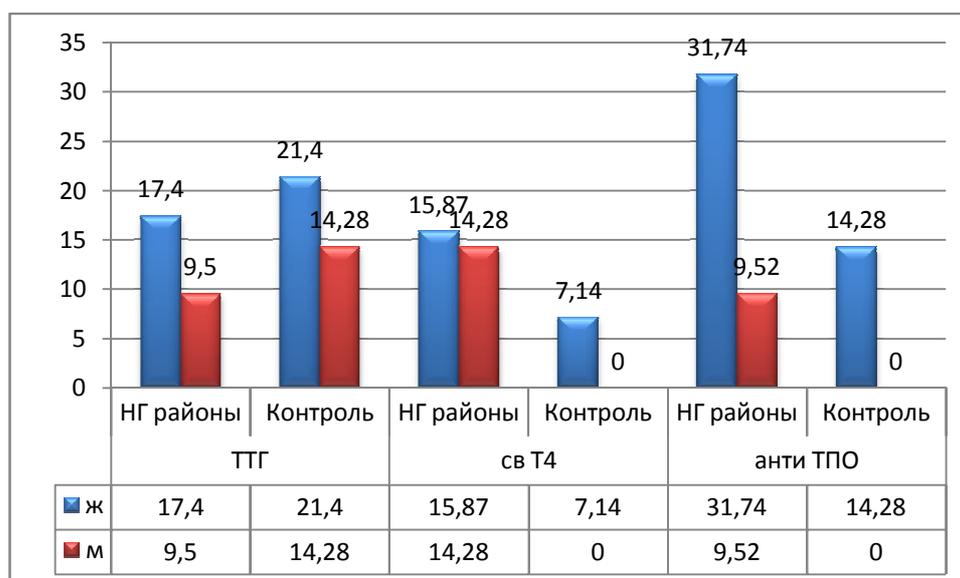


Рисунок 9. Снижение функции ЩЖ и наличие анти-ТПО у взрослого населения в исследовании

Оценка углеводного обмена у взрослого населения, проживающего вблизи добычи нефти и газа.

Представленные в таблице 36 показатели уровня глюкозы и гликированного гемоглобина у населения опытных и контрольных групп имеют незначительные отличия. В то же время уровень иммунореактивного инсулина у жителей нефтегазоносных районов значительно ниже, чем в контроле ($z=-0,113$, $p=0,909$); аналогичная картина определяется и с индексом HOMA-IR, уровень которого также ниже контрольных значений ($z=-1,130$, $p=0,258$).

Таблица 36. Состояние углеводного обмена и результаты анкетирования по шкале FINDRISK взрослых.

	НГ районы (n=110)	Контрольная группа (n=87)	p-значение
Глюкоза крови	5,30 (4,53-8,06)	5,25 (4,99-5,52)	$z=1,297$ $p=0,194$
Гликированный гемоглобин	5,15 (4,82-6,24)	5,23 (5,11-5,35)	$z=-0,489$ $p=0,624$
Иммунореактивный инсулин	7,88 (7,43-15,61)	10,35 (9,01-11,70)	$z=-0,113$ $p=0,909$
Индекс HOMA-IR	1,60 (1,46-3,67)	2,39 (2,06-3,08)	$z=-1,130$ $p=0,258$
Баллы FINDRISK	10,0 (9,67-12,20)*	9,0 (8,47-9,85)	$z=2,204$ $p=0,027$

Примечание * - различия между показателями НГ районов и контрольной группой ($p \leq 0,05$) по U критерию Манна - Уитни

Риск развития диабета у взрослых по шкале FINDRISK, представленный на рисунке 10, указывает на имеющуюся тенденцию увеличения данного показателя у населения

нефтегазоносных районов по сравнению с контрольной группой. Оценка взаимосвязи возраста и количества набранных баллов FINDRISK у взрослых в исследуемых группах, представленная на рисунке 11 (ранговые корреляции Спирмена), свидетельствует об увеличении числа баллов с повышением возраста обследуемых.

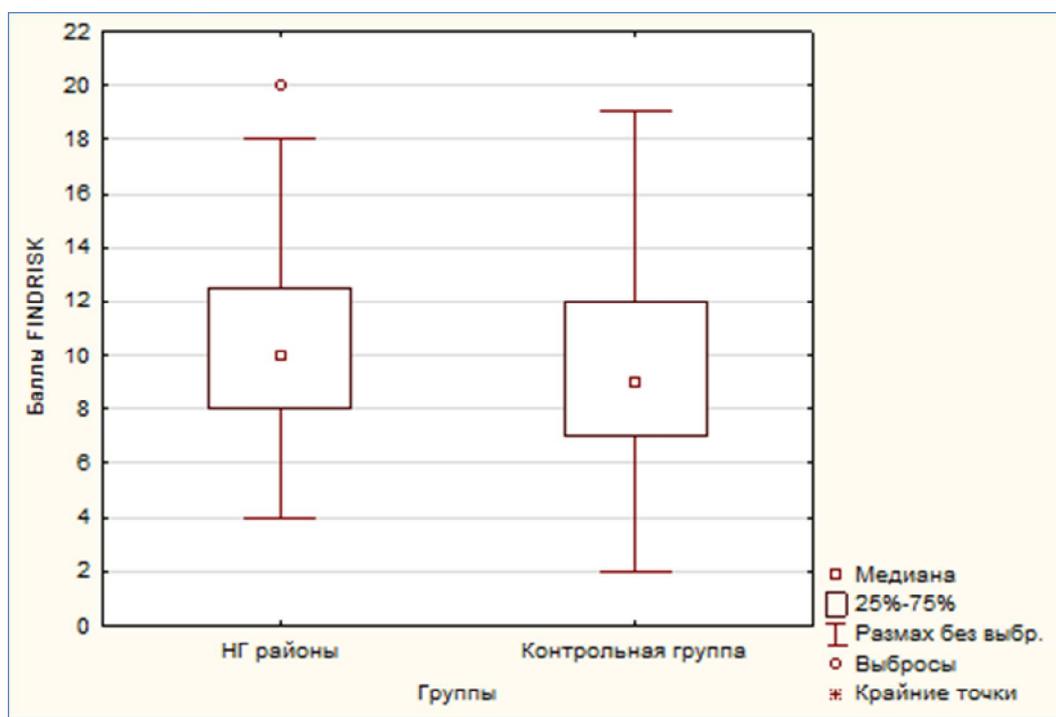


Рисунок 10. Риск развития диабета у взрослых по шкале FINDRISK в исследуемых группах

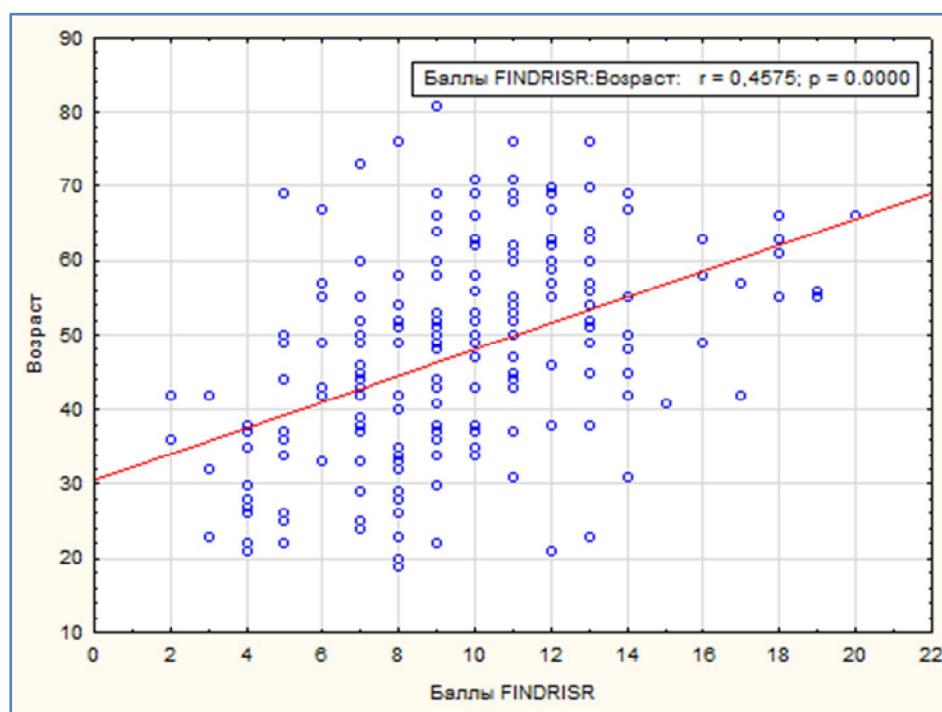


Рисунок 11. Оценка взаимосвязи возраста и количества набранных баллов FINDRISK у взрослых в исследуемых группах (ранговые корреляции Спирмена)

Оценка липидного статуса и содержание мочевой кислоты в сыворотке крови взрослых, проживающих вблизи добычи нефти и газа.

Показатели липидного обмена исследуемых групп населения, представленные в таблице 37, наглядно свидетельствуют об изменениях в данном виде обмена веществ: сниженное количество липопротеидов низкой плотности и триглицеридов у жителей нефтегазоносных районов по сравнению с контрольной группой сопровождается снижением коэффициента атерогенности (рисунок 12); содержание общего холестерина практически не отличается в обеих группах.

Таблица 37. Липидный профиль взрослых в исследуемых группах

	НГ районы (n=110)	Контрольная группа (n=87)	p-значение
ОХ	4,265 (4,458-4,012)*	4,765 (4,610-4,928)	z=1,986 p=0,046
ЛПНП	2,455 (2,696-2,323)	2,877 (2,748-3,013)	z=-1,640 p=0,100
ТГ	0,945 (1,235-0,900)	1,292 (1,163-1,415)	z=-0,932 p=0,351
ЛПВП	1,445 (1,488-1,327)	1,407 (1,353-1,461)	z=0,691 p=0,489
Коэффициент атерогенности	1,850 (1,736-2,594)*	2,564 (2,370- 2,760)	z=-2,459 p=0,013

Примечание * - различия между показателями НГ районов и контрольной группой ($p \leq 0,05$) по U критерию Манна - Уитни

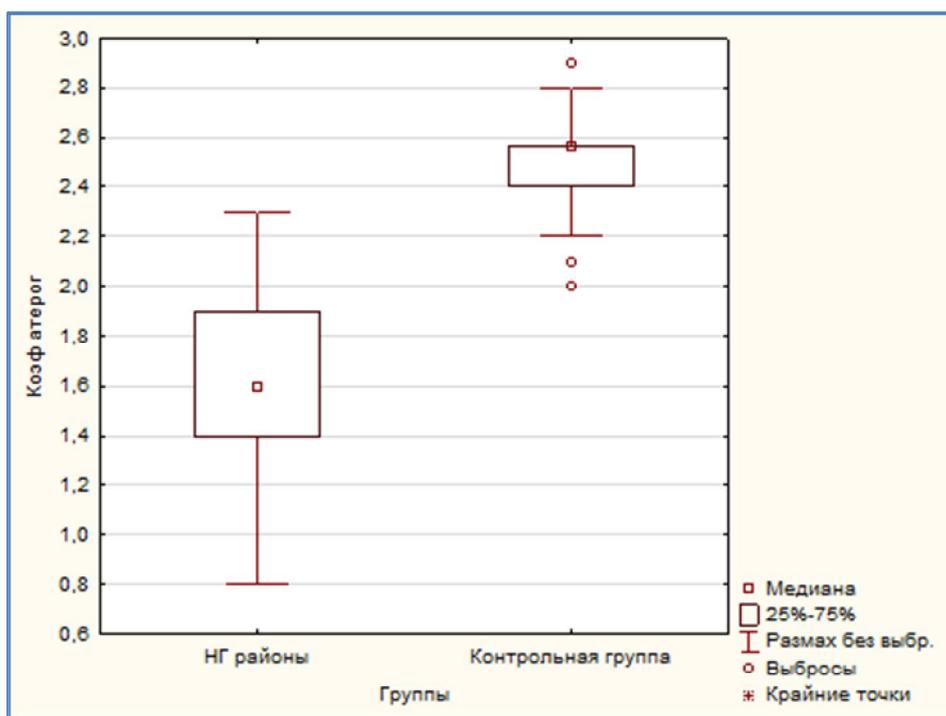


Рисунок 12. Коэффициент атерогенности у взрослых НГ районов и контрольной группе (различия по U критерию Манна - Уитни)

При анализе содержания мочевой кислоты в сыворотке крови в исследуемых группах выявлено, что повышенный ее уровень отмечается в контрольной группе ($z=2,95$; $p=0,003$) (рисунок 13). Эпидемиологические исследования [35, 89] распространенности гиперурикемии показали, что данный тест выше у мужчин (25,3%), чем у женщин (1,3%); аналогичная тенденция распространенности гиперурикемии с ее превалированием у японских мужчин показана в работе Nakoda M. [116]; у обследуемых женщин частота увеличения мочевой кислоты в сыворотке крови была значительно ниже, чем у мужчин: 2% среди женщин моложе 50 лет и 3% в возрастной группе 50 лет и старше. В последние годы в литературе появились данные, указывающие на то, что гиперурикемия является важным фактором кардиоваскулярного риска [18, 36].

Полученные данные по содержанию мочевой кислоты в крови перекликаются с данными по изучению липидного профиля, артериального давления, ИМТ, где отмечаются худшие показатели в контрольной группе. Вероятно, полученные данные объясняются не только техногенной нагрузкой, но и влиянием комплекса социально-экономических факторов, включая характер питания, состояние обменных процессов у населения контрольной группы.

Проблема гиперурикемии (повышенного уровня мочевой кислоты крови) является областью пристального научного интереса из-за установленной взаимосвязи с рядом проатерогенных факторов. Повышенный уровень мочевой кислоты сыворотки крови относится к факторам реализации атерогенеза и предикторам сердечно-сосудистых заболеваний [114, 148]. Повышенный уровень мочевой кислоты сыворотки крови ассоциирован с более высокой частотой встречаемости аномальных показателей липидного спектра крови - триглицеридов, общего холестерина, холестерина липопротеидов низкой плотности; избыточной массы тела, увеличением индекса талия/бедра, артериального давления, нарушенной тощачковой гликемии, что позволяет считать гиперурикемию маркером проатерогенных нарушений.

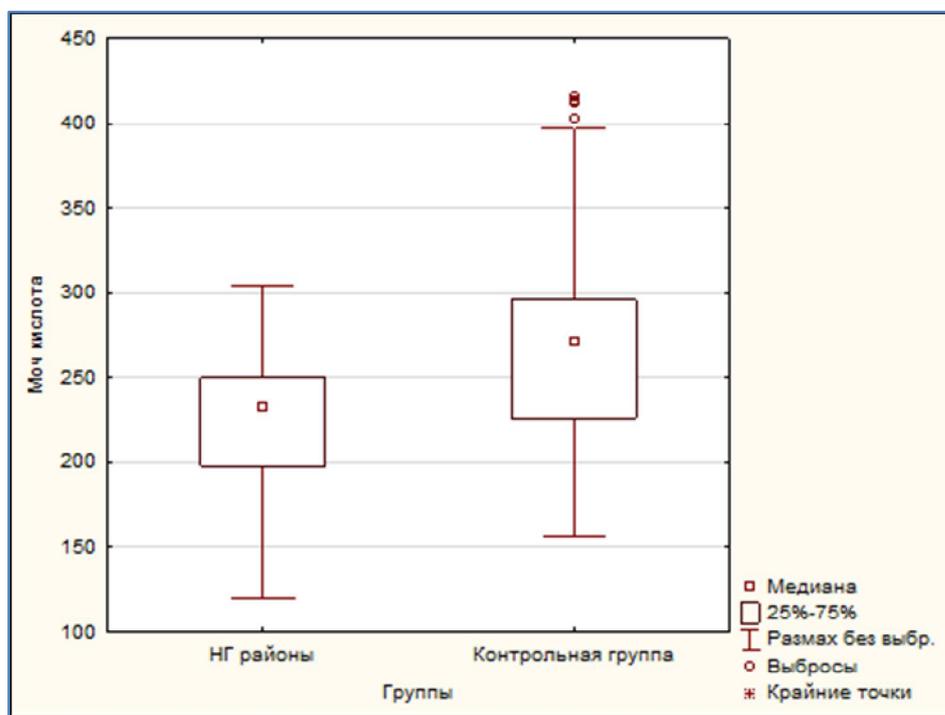


Рисунок 13. Содержание мочевой кислоты в сыворотке крови взрослых НГ районов и контрольной группы (различия по U критерию Манна - Уитни)

Оценка содержания надпочечниковых гормонов и АКТГ у взрослых, проживающих в районах добычи нефти и газа.

Общеизвестно, что значительную роль в становлении адапционных реакций организма играет эндокринная система, как одна из важнейших составляющих общего адаптационного синдрома, а гормоны коры надпочечников являются основными соединениями, обеспечивающими адаптационный потенциал. Исходя из вышеизложенного, оценка функциональных резервов организма на основе изучения изменения концентрации кортизола в сыворотке является перспективной методикой.

Метаболические и адаптационные процессы у населения, длительно проживающих в условиях высокой антропогенной нагрузки, могут характеризоваться как снижением, так и повышением уровня кортизола, что свидетельствует о напряжении адаптационных резервов организма и изменении синтеза гормонов. Воздействие химических факторов среды обитания на функции и взаимосвязи регуляторных систем у детей при аэротехногенном воздействии фенола, метанола и формальдегида выявило, что данные вещества идентифицируются в крови в значимо больших концентрациях, чем в неэкспонированной группе. При этом выявлена активация механизмов естественного (фагоцитарной активности) и угнетение маркеров приобретенного иммунитета (снижение относительных показателей содержания Т-лимфоцитов (CD3+) и их субпопуляций (CD4+ и CD8+- лимфоцитов). Из маркеров нейроэндокринной регуляции доказано значимое снижение кортизола [39]. Динамика болезней эндокринной системы населения, в том числе диабета и тиреоидной патологии, во многом зависима от воздействия таких химических веществ, как пестициды, мышьяк, эссенциальные и токсичные микроэлементы [85].

Комплексное влияние антропогенного загрязнения окружающей среды на здоровье населения, проживающего вблизи добычи нефти и газа не может не отразиться на регуляции гормональных и метаболических процессов в организме человека. Накопление ксенобиотиков в биосредах человека приводит к нарушению эндокринологического статуса, что снижает резервные возможности организма, способствуя возникновению разного рода патологий.

При анализе полученных данных установлено, что подавляющее большинство обследуемых имели референсные значения уровня надпочечниковых гормонов – кортизола и АКТГ. Однако, в НГ районах 3 пациента имели повышенные уровни кортизола (более 635 нмоль/л), у 2-х пациентов отмечалось повышение уровня АКТГ (более 46 пг/мл) (рисунок 14).

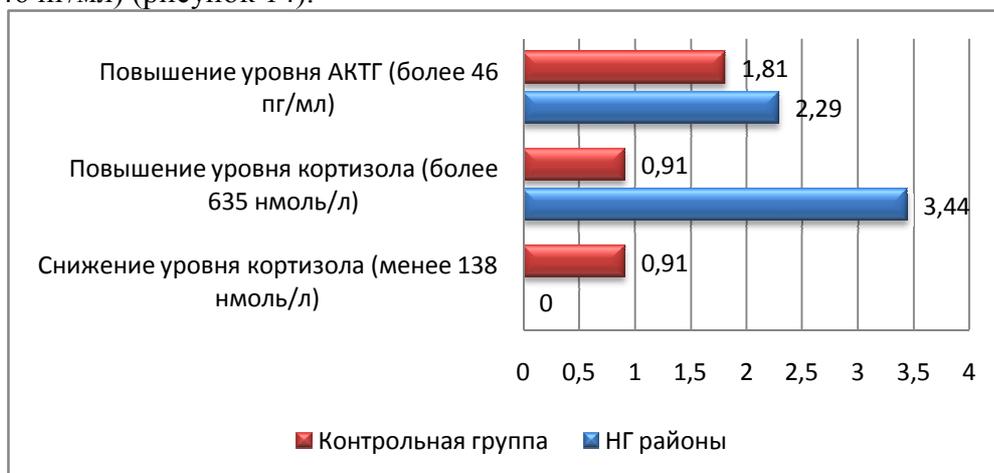


Рисунок 14. Содержание надпочечниковых гормонов в сыворотке крови взрослых в исследуемых группах (%)

Анализ медианы уровня надпочечниковых гормонов и АКТГ подтвердил, что статистически значимых отличий между группами не наблюдалось (таблица 38). Тем не менее, при сравнении показателей в исследуемых группах отмечается аналогичная тенденция, где уровни кортизола и АКТГ выше в НГ районах сравнимо с контролем.

Таблица 38. Содержание надпочечниковых гормонов в сыворотке крови взрослых в исследуемых группах (Ме (ДИ)).

Уровень гормонов	НГ районы, Ме (ДИ)	Контрольная группа, Ме (ДИ)	p-значение
Кортизол	230,81 (218,31-243,31)*	200,81 (196,39-213,21)	$z=1,486$ $p=0,46$
АКТГ	17,94 (18,57-21,10)	17,74 (16,52-19,18)	$z=-1,640$ $p=0,100$
Примечание p - различия между показателями НГ районов и контрольной группой по U критерию Манна - Уитни			

Полученные данные могут свидетельствовать о гормональном дисбалансе гипофизарно-надпочечниковой системы у населения НГ районов. Однако общеизвестно, что гормоны надпочечников, являясь адаптационными гормонами, обладают большой вариабельностью изменения концентраций в течение суток. Для получения достоверных сведений необходимо проведение более углубленного изучения уровня кортизола в исследуемых группах.

Также нами был проведен углубленный целевой комплексный медосмотр населения, проживающего возле нефтегазаноносного месторождения «Карачагак» (г.Аксай, п.Березовка) и г. Уральск. Основную группу составили лица, проживающие в г. Аксай, п.Березовка, расположенных возле нефтегазового месторождения Карашаганак (106 мужчины, 328 женщины) и контрольную группу – лица, проживающие в г.Уральск ЗКО (90 мужчины, 155 женщин). Обследуемым контингентам взрослого населения была проведена лабораторная диагностика с целью оценки тиреоидного статуса, углеводного обмена, липидного профиля, определение уровня кортизола и АКТГ. Исследование тиреоидной функции взрослого населения показало, что у населения, проживающего в нефтегазоносных районах в крови чаще выявляются анти-ТПО ($p=0,00$; $z=9,614$) и дисфункция ЩЖ. Субклинический гипотиреоз выявлен у жителей п. Березовка в 15,4% случаев, в контрольной группе – в 11,4%.

При отсутствии разницы в медиане гликированного гемоглобина и глюкозы крови натошак между контрольной группой населения и жителями, проживающих в нефтегазоносных районах, отмечается, что частота гликемии более 5,6 ммоль/л и превышение уровня гликированного гемоглобина более 5,7% выше в опытной группе, чем в контрольной ($p=0,000$; $z=4,47$). Наиболее высокая разница в показателях между исследуемыми группами населения отмечается по уровню иммунореактивного инсулина и индекса инсулинорезистентности НОМА ($p=0,000$; $z=4,10$).

Анализ содержания липидов в сыворотке крови у обследованных лиц выявил те же тенденции, которые наблюдались при оценке углеводного обмена. Худший липидный профиль наблюдался у жителей опытных районов, имеющих контакт с выбросами нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак. Уровень триглицеридов, играющий важную роль в формировании дислипидемии и вносящий большой вклад в развитие сердечно-сосудистых заболеваемости и смертности показал следующие изменения:

наиболее выраженная разница между исследуемыми группами выявлена по содержанию в сыворотке крови триглицеридов ($p=0,013$; $z=-2,480$). Подавляющее большинство обследуемых имели референсные значения уровня надпочечниковых гормонов – кортизола и АКТГ. Однако содержание кортизола в сыворотке лиц, проживающих в опытных районах было достоверно выше, чем в контрольной группе ($p=0,000$; $z=3,891$).

4.3. Клинические проявления заболеваний ЛОР-органов

Широкая распространенность болезней системы дыхания среди населения городов и территорий с неблагоприятной экологической обстановкой в большой мере связана с загрязнением окружающей среды. При этом, следует обратить внимание на важное обстоятельство, которое состоит в том, что рост проявлений патологии органов системы дыхания, как выяснилось в результате ряда сравнительных работ, в значительно большей степени оказался связанным именно с загрязнением атмосферного воздуха, а не с такими факторами, как социальное положение, бытовые условия и анамнестические данные [14, 23].

В литературе имеется достаточное количество публикаций, свидетельствующих о наличии убедительной связи между уровнями загрязнения окружающей среды и ростом проявлений нарушения иммунитета и иммунологической патологии. При этом наиболее часто имеет место развитие иммунологической недостаточности под влиянием загрязняющих веществ, что сопровождается, в свою очередь, снижением общей резистентности организма и ростом заболеваемости болезнями верхних дыхательных путей [22, 78]. С другой стороны, в селитебных территориях, подвергающихся промышленному загрязнению, отмечается значительное распространение патологии аллергического характера. Увеличение аллергической заболеваемости в связи с выбросами промпредприятий может наблюдаться в районе, удалённом даже на расстояние более 10 км от промышленного объекта. Причем прирост обращаемости жителей по поводу приступов удушья может возрастать в 6 и более раз в дни, характеризующиеся интенсивным загрязнением окружающей среды [78].

ЛОР-органы, являясь первичными защитными барьерами, имеют приоритетное значение в формировании ответных и защитных реакций организма человека при взаимодействии с внешней средой, что обусловлено наличием мощной рефлексогенной зоны в верхних дыхательных путях, обеспечивающей нормальное функционирование органов чувств и поддержание гомеостаза организма. Длительное воздействие неблагоприятных факторов на ЛОР-органы может служить источником формирования хронических очагов патологии, приводить к развитию заболеваний системного характера. Наблюдается прямая корреляция зависимости заболеваний этого органа от концентрации и вида загрязняющих веществ, присутствующих в воздухе. Совершенствование системы профилактики и практическое соблюдение всех принципов профилактической работы безусловно будут способствовать предотвращению развития как острых, так и хронических заболеваний ЛОР-органов.

В исследование были включены 424 человека в возрасте от 18 до 50 лет, проживающих в пп. Аксай, Березовка Бурлинского района и г. Уральска Западно-Казахстанской области. Все исследованные были разделены на 2 группы: основную и контрольную. Основную группу (228 человек) составили лица, проживающие вблизи КНГКМ в пп. Аксай и Березовка. Из них женщин 173, мужчин 55. В контрольную группу (196) вошли практически здоровые лица, проживающие в г. Уральске. Из них женщин 142, мужчин 53. Данный город является экологически благоприятным, так как не имеет на своей территории крупных промышленных объектов, в том числе предприятий

нефтегазовой промышленности. Данный раздел исследований был выполнен совместно с Э.К.Исмагуловой.

Слизистая оболочка носа, полости рта и глотки является самым контактируемым участком с вдыхаемым воздухом и, таким образом, в первую очередь подвергается воздействию вредных факторов внешней среды, что и приводит к ее различным изменениям в виде атрофического или гиперпластического процессов.

Среди исследованных лиц основной и контрольной групп были выявлены следующие жалобы, представленные в таблице 39.

Таблица 39. Основные жалобы среди исследованных лиц.

Жалобы	Основная группа n=228		Контрольная группа n=196	
	абс	%	абс	%
Затруднение носового дыхания	85	37,2	38	19,3
Сухость в носу и частые носовые кровотечения	42	18,4	22	11,2
Выделения из носа различного характера	46	20,1	21	10,8
Повышенная утомляемость	93	40,8	12	6,1
Частые головные боли	65	28,5	25	12,7
Сухой кашель	36	15,8	23	11,8
Частые ангины	49	21,4	39	19,9
Боли в горле	47	20,7	18	9,2
Изменение голоса	20	8,8	8	4,0
Снижение слуха	36	15,8	17	8,7
Шум в ушах	23	10,1	14	7,1
Выделения из уха	21	9,2	11	5,6

Из анализа данных Таблицы 39 видно, что в основной группе преобладали жалобы на повышенную утомляемость (40,8%), затруднение носового дыхания (37,2%), частые головные боли (28,5%). В контрольной группе основными жалобами были: частые ангины (19,9%), затруднение носового дыхания (19,3%), сухой кашель (11,8%). Богатство рефлекторных связей ЛОР-органов с системой анализаторов, дыхательным и сосудодвигательным центрами и высшими структурами головного мозга подтверждает, что слизистая оболочка верхних дыхательных путей является «входными воротами»

организма и чаще, чем другие органы, может служить местом возникновения патологического процесса при действии различных повреждающих факторов окружающей среды.

Для детального анализа состояния ЛОР-органов, проведено эндоскопическое исследование ЛОР-статуса с выявлением различных патологических состояний полости носа, глотки, гортани и уха.

Таблица 40. Распределение по нозологиям ЛОР-заболеваний у исследуемых лиц.

Нозология	Основная группа n=228		Контрольная группа n=196	
	абс	%	абс	%
Вазомоторно-аллергические риниты	64	28,0	22	11,2
Атрофические риниты	26	11,4	12	6,1
Смещенная носовая перегородка	32	14,0	18	9,2
Хронические фарингиты	31	13,5	15	7,7
Хронический тонзиллит	52	22,8	41	20,9
Хронические мезотимпаниты	28	25,4	16	8,2
Хронические кохлеарные невриты	26	11,4	12	6,1
Хронические ларингиты	18	7,9	6	3,0
Новообразования ЛОР-органов	6	2,6	4	2,0

В основной группе наблюдались чаще всего изменения со стороны полости носа в виде вазомоторно-аллергических ринитов (28,0%), атрофических ринитов (11,4%) и смещенной носовой перегородки (14,0%). Под воздействием различных факторов окружающей среды, защитный аппарат органов дыхания претерпевает значительные изменения. Первоначальное раздражение переходит в гипертрофический катар с утолщением слизистой оболочки носа и усилением секреции. При длительном воздействии факторов, гипертрофические процессы постепенно сменяются атрофическими с заменой мерцательного эпителия плоским и гибелью железистого аппарата. Заболевания глотки так же составили большую часть наблюдавшейся патологии ЛОР-органов: хронические тонзиллиты (22,8%) и хронические фарингиты (13,5%). Среди новообразований ЛОР-органов были выявлены полипозные образования полости носа и околоносовые пазухи, 1 случай новообразования носоглотки, 1 случай новообразования гортани. Всем лицам с новообразованиями ЛОР-органов было назначено дополнительное обследование с биопсией.

Как видно из таблицы 40, в контрольной группе наиболее часто встречались заболевания глотки (хронический тонзиллит 20,9%) и вазомоторно-аллергические риниты (11,2%). В целом, хронический тонзиллит занимает ведущее место в структуре ЛОР-

заболеваемости и рассматривается как заболевание, ассоциированное с бактериями определенной флоры. Основными причинами хронизации процесса становятся: снижение иммунной функции организма, воспалительные процессы глотки и носа хронического характера, болезни органов ЖКТ. К неблагоприятным факторам способствующим развитию процесса относятся: переохлаждения организма, запыленность окружающей среды, несоблюдение санитарно-гигиенических норм.

Учитывая особую роль иммунной системы в защитных функциях организма при воздействии экзогенных факторов самой разнообразной природы, мы детализировали указанный аспект научных исследований в увязке с экологией. Данная проблема, связанная с поражающим действием на иммунную систему все большего числа загрязняющих веществ, предопределяет необходимость более углубленного изучения не только механизмов иммунотоксического действия поллютантов, но и клинических признаков иммунологических нарушений.

Как известно, в зависимости от типа нарушения иммунного ответа формируется тот или иной иммунопатологический синдром – инфекционный, аллергический, аутоиммунный, иммунопролиферативный. Подобная ситуация во многом объясняется тем, что результатом взаимодействия химических веществ с иммунной системой может быть не только ее гипоактивность, но и гиперактивность, включающая такие иммунологические феномены, как аллергия, аутоиммунные реакции, приводящие к бронхиальной астме, ринитам, дерматитам, крапивнице и другим аутоиммунным заболеваниям.

Проведенными исследованиями доказано, что интенсивное техногенное загрязнение окружающей среды химическими веществами приводит к формированию у населения иммунодефицитных состояний, на фоне которых повышается риск развития аллергических и иного рода заболеваний [48]. Выявленная аллергозаболеваемость является чувствительным биологическим маркером экологического неблагополучия. Ранее проведенными нами исследованиями было также показано, что у рабочих хромового производства формируется Т-иммунодефицит и гиперчувствительность замедленного типа [47].

Раздражающее и токсическое действие химических загрязнителей окружающей среды на слизистые оболочки полости рта, глотки и носа способствует значительному учащению их патологических изменений, вследствие чего показатели поражения слизистых рта рекомендуется расценивать как маркер загрязнения окружающей среды. Кроме того, при повышении концентраций загрязняющих веществ в окружающей среде возрастает распространённость поражений слизистых носа, симптомов зуда, жжения и сухости в носу, чувства заложенности носа [54]. В наиболее загрязнённых районах промышленных городов регистрируются более высокие показатели различных заболеваний ЛОР-органов, превышающие таковые в контрольных районах в несколько раз. Это отмечено в отношении хронического фарингита, атрофического ринита, риносинусита, ларингита, ангины и хронического тонзиллита. Кроме того, установлено, что загрязнение окружающей среды способствует росту заболеваемости отитом, выявляемость которого в наиболее загрязнённых районах может превышать таковую в относительно "чистых" районах в 8 раз. Результаты долговременных наблюдений (от 5 до 10 лет) за динамикой этих заболеваний, свидетельствуют об устойчивом росте ЛОР-патологии в связи с загрязнением окружающей среды, об увеличении распространённости хронических заболеваний миндалин почти на 40% и достоверном возрастании заболеваемости тонзиллитами и синуситами [54, 98, 141].

Итак, в наиболее загрязнённых районах Западно-Казахстанской области регистрируются более высокие показатели различных заболеваний ЛОР-органов, превышающие таковые в контрольных районах в несколько раз. Это отмечено в отношении хронического фарингита, атрофического ринита, ангины и хронического

тонзиллита. Кроме того, согласно данным литературы, загрязнение окружающей среды способствует росту заболеваемости отитом, что подтверждается высокой выявляемостью его в основной группе исследований. Результаты анализа данных свидетельствуют об устойчивом росте ЛОР-патологии в связи с загрязнением окружающей среды, об увеличении распространённости хронических заболеваний миндалин и достоверном возрастании заболеваемости тонзиллитами и ринитами.

4.4. Клинические проявления неврологических заболеваний

Химический компонент нефтегазодобывающих и перерабатывающих производств чрезвычайно разнообразен и агрессивен, оказывает политропное действие, сопровождаясь самыми разнообразными клиническими проявлениями, включая и неврологическую сферу. Имеющиеся многочисленные экспериментальные работы по изучению патоморфологических изменений со стороны внутренних органов, вызванных воздействием сернистых соединений, во многом подтверждают найденные клинические наблюдения. При воздействии сероводорода и других серосодержащих газов выявлены значительные патоморфологические изменения со стороны нервной ткани, характеризующиеся изменениями миелиновых волокон и повреждением клеточных мембранных структур [50, 57, 127].

Возникновение аварийных ситуаций на предприятиях нефтегазодобывающей промышленности Канады и Франции сопровождалось тем, что у работающих и населения, проживающего в данных регионах, развивалась картина острого или подострого отравления серосоединениями. При этом у большей части пострадавших отмечались симптомы поражения нервной системы, на втором месте находились признаки поражения дыхательных путей. Хроническая интоксикация продуктами переработки сернистой нефти вызывает нарушения со стороны нервной системы с развитием токсической энцефалопатии, а также вегетативно-сосудисто-трофических расстройств [8, 26, 70].

Характерным изменением функционального состояния нервной системы у рабочих газотранспортных предприятий является синдром вегетососудистой дистонии, преимущественно симпато-адреналового свойства [15]. Результаты изучения характера и распространенности вегетососудистых дистоний у обследуемых рабочих позволяют говорить о ее связи с воздействием производственных факторов.

Установлено также, что у детей, проживающих в зоне добычи природного газа, имеются отклонения в функциональном состоянии центральной нервной системы, которые характеризуются низкой концентрацией внимания, быстрой утомляемостью, снижением интереса к работе и низким темпом сенсомоторных реакций [73]. Обращает внимание снижение у этих детей коэффициента умственной работоспособности и точности выполняемой работы, падает также скорость обработки информации. Корреляционный анализ показал, что указанные критерии оценки функционального состояния детей имеют сильную корреляционную связь с поллютантами атмосферного воздуха – сероводородом, диоксидом азота, пылью.

Вышеизложенное предопределило необходимость изучения клинико-эпидемиологических особенностей развития патологии со стороны нервной системы у исследуемого контингента, проживающего в регионе расположения нефтедобывающего комплекса Жанажол. Исследования в данном направлении были выполнены совместно с А.П.Утепкалиевой. При исследовании неврологического статуса на первый план выступают астено-невротические расстройства (37,2%), которые характеризуются головной болью непостоянного характера, появляющуюся чаще после умственного или физического напряжения, ощущением тяжести в голове после ночного сна, повышенной

утомляемостью, снижением работоспособности, нарушением сна, апатией, вялостью и общей слабостью.

Синдром очаговой микросимптоматики встречался в 31,4% случаев и выражался наличием объективной неврологической симптоматикой в виде асимметрии носо-губных складок, недостаточности со стороны функции глазодвигательных нервов в виде слабости конвергенции, недостаточности со стороны VI пары анизорефлексии, умеренно выраженной статической атаксией. Синдром пирамидной недостаточности был выявлен в 16,7% случаев. Клинически пирамидная недостаточность характеризовалась анизорефлексией с оживлением глубоких рефлексов, тенденцией к повышению мышечного тонуса в конечностях по пирамидному типу. В большинстве случаев наблюдалось оживление коленных рефлексов на фоне мышечной дистонии с тенденцией повышения тонуса в ногах. Четких двигательных нарушений в виде парезов, параличей в наших наблюдениях не выявлено. Сила мышц в дистальных и проксимальных отделах конечностей была в норме.

Вестибуло-атактический синдром был выявлен в 27,4% наблюдений и характеризовался вестибулярными и мозжечковыми расстройствами. При этом у обследуемых отмечали частое головокружение. При объективном осмотре определялась очаговая симптоматика в виде горизонтального нистагма в крайних отведениях и координаторные нарушения в виде интенции, промахивания при выполнении пальце-носовой и пяточно-коленной проб, негрубой статической и локомоторной атаксией. Полиневритический синдром отмечался в 12,7% и был обусловлен, прежде всего, вегетативно-трофическими нарушениями в виде изменения окраски кожных покровов кистей и стоп, сухости кожи, ломкости ногтей и волос, нарушениями чувствительности по полиневритическому типу.

При исследовании вегетативного статуса выявлено превалирование следующих симптомов вегетативных нарушений: изменение окраски и состояния кожных покровов в виде «сосудистого ожерелья» и «мраморной» окраски, изменение красного и белого дермографизма, также был выявлен дистальный гипергидроз в виде локального повышения потливости ладоней и стоп, подмышечных впадин; в некоторых случаях был выявлен синдром гипервентиляции в виде чувства «нехватки» воздуха, наличие дисфункции желудочно-кишечного тракта.

Характеристика вегетативного индекса Кердо у исследованных лиц показало преобладание симпатического влияния в 62,7% случаев, при этом значения вегетативного индекса Кердо были положительными (выше 0-го значения). Парасимпатикотония выявлена у 37,3% обследованных с отрицательным значением индекса. При исследовании вегетативной реактивности с изучением глазосердечного рефлекса Даньини-Ашнера были получены следующие результаты: в 34,3% случаев выявлено преобладание влияния парасимпатического звена вегетативной нервной системы с замедлением частоты сердечных сокращений более чем на 6-12 ударов в минуту, что свидетельствует о повышенной вегетативной реактивности. У 65,7% исследованных отмечалось отсутствие замедления частоты сердечных сокращений за минуту, что является свидетельством преобладания симпатической реакции.

Результаты проведенного исследования, связанные с оценкой ортоклиностатической пробы, свидетельствовали о нарушении вегетативного обеспечения деятельности нервной системы у 27,4% исследованных лиц. Это проявлялось появлением ощущения прилива крови к голове, потемнения в глазах, подъемом систолического давления более чем на 20 мм рт.ст., учащением частоты сердечных сокращений более чем на 30 ударов в 1 минуту непосредственно после вставания.

Полученные данные, касающиеся оценки неврологического статуса выявили целый комплекс неврологических нарушений у исследуемого контингента. Выявлено наличие

общемозговых и менингеальных симптомов, найдены изменения состояния краниальной иннервации, моторной, рефлекторной, чувствительной сфер, мозжечковой и экстрапирамидной системы, а также со стороны высших мозговых функций и состояния вегетативной нервной системы.

Нами также были проведены исследования в Западно-Казахстанской области. В исследование были включены 282 человека в возрасте от 18 до 50 лет, проживающих в пп. Аксай, Березовка Бурлинского района и г.Уральск. Все исследованные были разделены на 2 группы: основная и контрольная. Основную группу (171 человек) составили лица, проживающие вблизи нефтегазоконденсатного месторождения Карачаганак, проживающие в пп. Аксай и Березовка; в контрольную группу (111) вошли практически здоровые лица, проживающие в г. Уральск.

При объективном неврологическом исследовании были выявлены синдромы поражения нервной системы, представленные в таблице 41.

Таблица 41. Сравнительные данные частоты неврологических синдромов.

Синдромы	Основная группа n=171	Контрольная группа n=111
	%	%
Астено-невротический	26,3	8,1
Очаговой микросимптоматики	18,1	8,1
Двигательных нарушений	4,1	0,9
Координаторных нарушений	7,6	10,8
Вегетативной дистонии	40,9	9,9
Нарушения высших когнитивных функций	5,2	0
Вертеброгенный	22,8	9,9

Анализ полученных клинических данных свидетельствовал о том, что у исследованных на первый план выступал синдром вегетативной дистонии (40,9%); астено-невротические расстройства определялись в 26,3% случаев в виде головной боли, общей слабости, повышенной утомляемостью, снижении работоспособности и нарушении сна. Синдром очаговой микросимптоматики (18,1%) выражался объективной неврологической симптоматикой в виде асимметрии носо-губных складок, недостаточности со стороны функции глазодвигательных нервов в виде слабости конвергенции, недостаточности со стороны VI пары. Синдром двигательных нарушений клинически характеризовался анизорефлексией, оживлением глубоких рефлексов, тенденцией к повышению мышечного тонуса в конечностях по пирамидному типу.

При анализе выявленных синдромов наблюдается большая выраженность синдрома координаторных нарушений у лиц контрольной группы: 10,8% против 7,6% в основной группе. Данный факт можно объяснить тем, что среди лиц контрольной группы данный синдром встречался у лиц более старшего возраста (48-50 лет) и, возможно, развился на фоне других объективных причин. Данный синдром проявлялся вестибулярными и мозжечковыми расстройствами. При объективном осмотре

определялись горизонтальный нистагм в крайних отведениях, негрубой статической и локомоторной атаксией при выполнении координаторных проб. Подобные нарушения, по видимому, можно связать с наличием мозжечково-стволовой дисфункции.

Синдром нарушения высших когнитивных функций проявлялся снижением памяти, забывчивостью, нарушением концентрации внимания при выполнении профессиональных обязанностей. Данный синдром встречался только в основной группе в 5,2% случаев.

Особое место у лиц основной группы занимает вертеброгенный синдром (22,8%), который выражался такими проявлениями как: цервикалгия, цервикобрахиалгия, люмбалгия, люмбоишиалгия, корешковые проявления. При этом исследованные лица жаловались на боли в шее, пояснице с иррадиацией в конечности; ограничение движений в позвоночнике, онемение в руках и ногах. Объективно вертеброгенные синдромы и неврологические проявления характеризовались ограничением движений в шейном и поясничном отделах позвоночника; болевыми ощущениями в позвоночнике при движении; напряжением околопозвоночных мышц; болезненностью при пальпации паравертебральных точек в шейном и поясничном отделах позвоночника. В некоторых случаях отмечались гипестезия по ходу нервных корешков; частота данного синдрома в основной группе превысила частоту его встречаемости в контрольной группе в 2,3 раза.

Исследование вегетативного статуса выявило наличие синдрома вегетативной дистонии в основной и контрольной группах - 40,9% и 9,9%, соответственно. При объективном исследовании были выявлены следующая картина: изменение окраски и состояния кожных покровов в виде «сосудистого ожерелья» и «мраморной» окраски; изменение дермографизма в виде стойкого красного или белого; дистальный и локальный гипергидроз; метеозависимость; плохая переносимость жары и холода; гипервентиляционный синдром и дисфункция желудочно-кишечного тракта. Выявлена также повышенная тревожность, раздражительность, чувство страха, состояние астении, мигрень и склонность к обморокам; выраженная сухость кожи, ломкость ногтей; выпадение волос; наблюдались немотивированные подъемы температуры тела, лабильность АД и пульса, повышенная нервно-мышечная возбудимость.

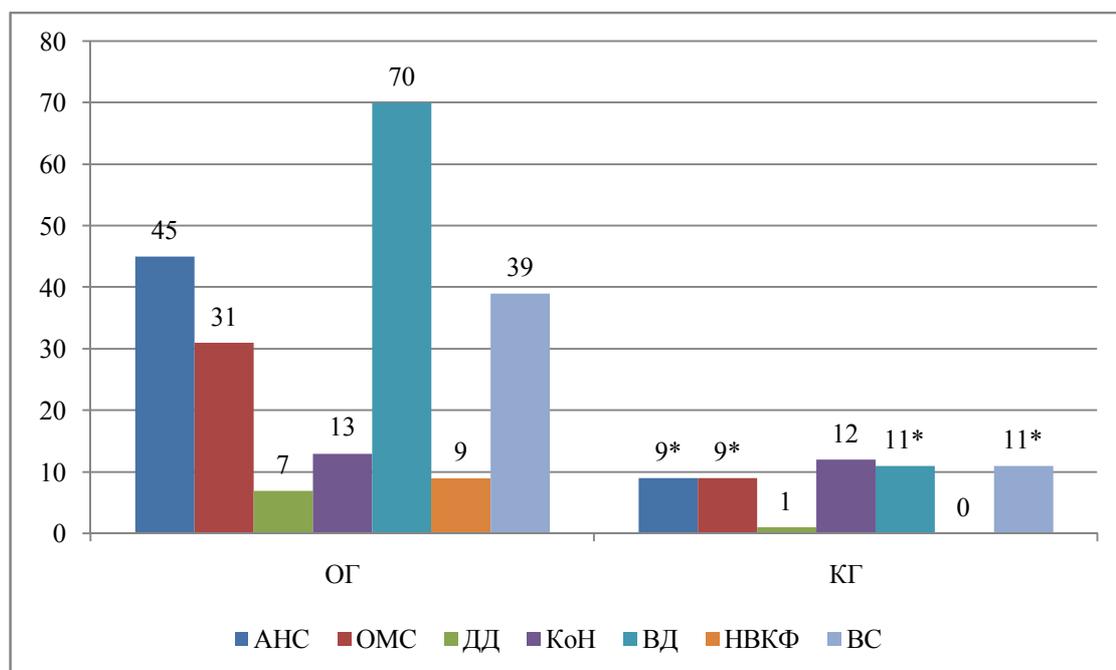
Сумма баллов по «Схеме исследования для выявления признаков вегетативных нарушений» составила $19,6 \pm 10,6$ баллов в основной группе и $11,62 \pm 5,1$ баллов в контрольной группе исследованных. Сумма баллов по «Вопроснику выявления признаков вегетативных изменений» составила $14,1 \pm 8,2$ и $9,5 \pm 5,1$ баллов в основной группе и в контрольной группе. Расчет вегетативного индекса Кердо у исследованных основной группы свидетельствовал о преобладании симпатического влияния (61,4%) с положительным значением ВИ. Парасимпатикотония наблюдалась в 38,6% случаев, о чем говорило отрицательное значение ВИ. В контрольной группе симпатикотония выявлялась в 63,1% случаев, парасимпатикотония - в 36,9% случаев. По данным расчета индекса Хильдебранта симпатикотония наблюдалась в 12,9% и 4,5% случаев в основной и контрольной группах соответственно. Влияние парасимпатической нервной системы преобладало в 3,5% случаев в основной группе и в 2,7% случаев в контрольной.

Избыточное вегетативное обеспечение деятельности у исследованных проявлялось подъемом систолического давления (СД) более чем на 20 мм рт.ст., учащением ЧСС более чем на 30 ударов в 1 минуту непосредственно после вставания, самостоятельным подъемом только диастолического давления (ДД) при вставании, появлением ощущения прилива крови к голове, потемнения в глазах и встречалось в 22,8% и 16,2% случаев в основной и контрольной группах соответственно. О недостаточности вегетативного обеспечения свидетельствовали жалобы на покачивание и чувство слабости в момент вставания; преходящее падение СД более, чем на 10-15 мм рт.ст. непосредственно после вставания. Отмечались также учащение ЧСС во время стояния более чем на 30 ударов в 1 минуту при неизменном артериальном давлении (АД)

и падение СД более чем на 15-20 мм рт.ст ниже исходного уровня. Итак, недостаточность вегетативного обеспечения деятельности нервной системы отмечалась в 16,4% и 4,5% случаев в основной и контрольной группах соответственно.

Можно предположить, что подобные изменения вегетативного обеспечения деятельности, по видимому, являются результатом нарушения адаптационных механизмов организма.

Сравнительная характеристика выраженности синдромов поражения у исследованных лиц основной и контрольной групп представлена ниже (рисунок 15).



Примечание:

* - достоверность различий между основной и контрольной группами ($P < 0,05$).

Рисунок 15. Сравнительная характеристика выраженности синдромов поражения у исследованных лиц

Результаты исследования свидетельствовали о наличии комбинации 2-6 синдромов поражения нервной системы у лиц основной группы (рисунок 16, 17). Данный факт вероятно обусловлен тем, что поражение нервной системы при длительном воздействии комплекса вредных веществ, образуемых в процессе переработки нефти и газа, вероятно, связан с хорошей растворимостью нейротоксических веществ в жирах и липидах нервной ткани и способностью проникать через гематоэнцефалический и гематоликворный барьеры.

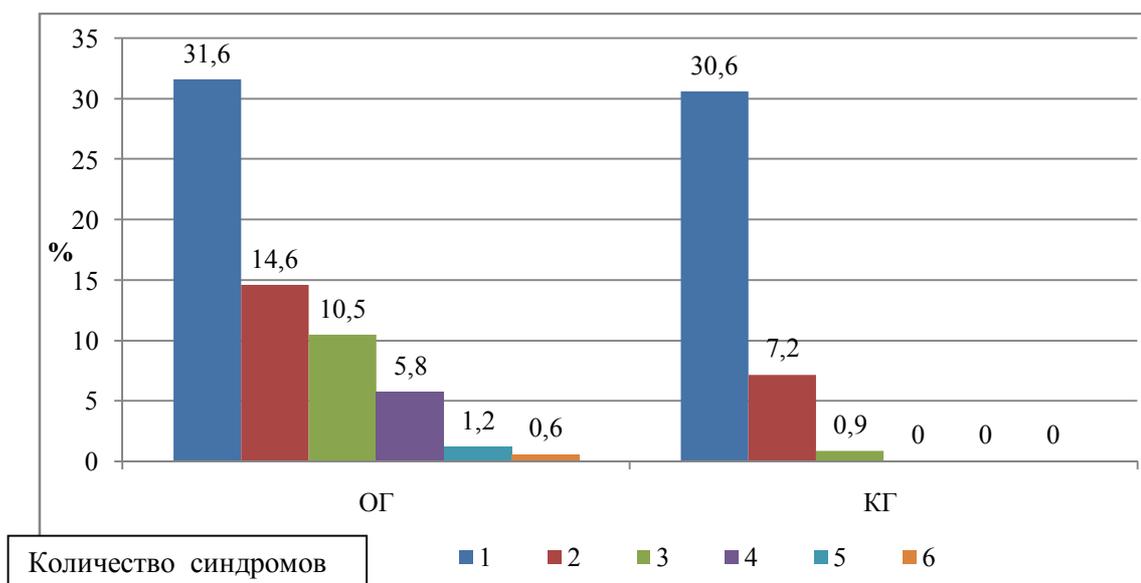
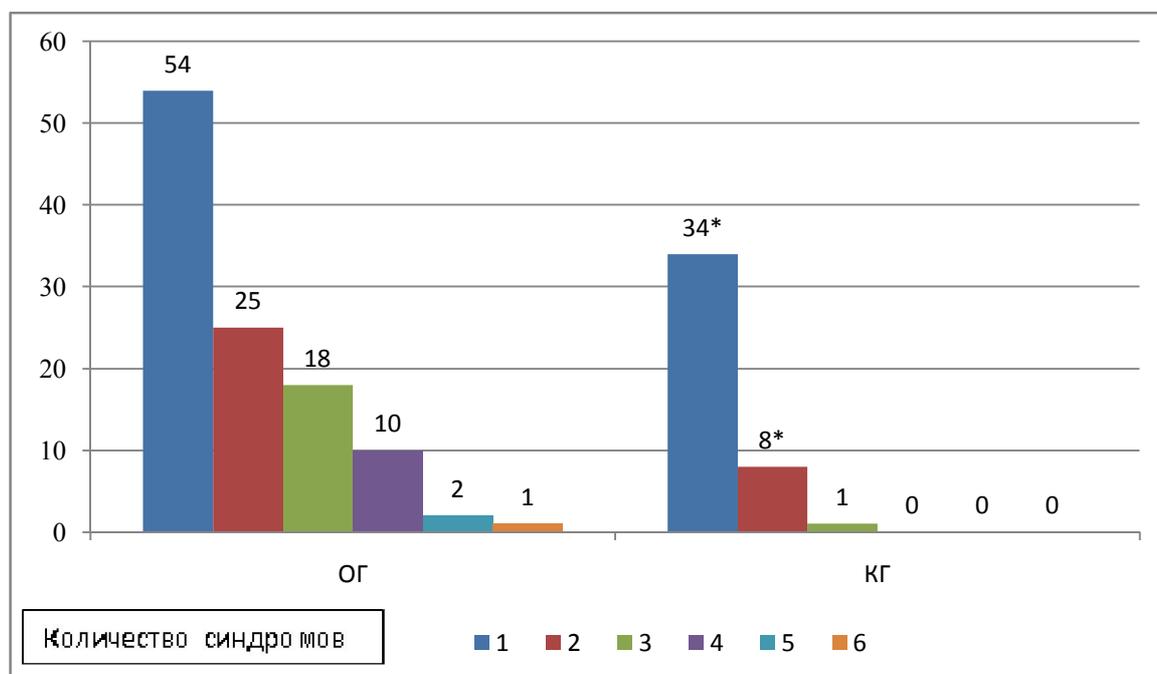


Рисунок 16. Частота встречаемости комбинации синдромов поражения у исследованных лиц



* - достоверность различий между основной и контрольной группами ($P < 0,05$).

Рисунок 17. Сравнительная характеристика комбинации синдромов поражения у исследованных лиц

Следовательно, у лиц, проживающих в регионе объектов нефтегазовой промышленности Западно-Казахстанской области, выявлено токсическое воздействие неблагоприятных экологических факторов на нервную систему с развитием комплекса синдромов поражения в виде астено-невротического синдрома, синдрома очаговой микросимптоматики, двигательных и координаторных нарушений, вегетативной дистонии, когнитивных расстройств, вертеброгенного синдрома. Результаты исследования

могут служить обоснованием для разработки мер профилактики поражения нервной системы.

Изучение ответных реакций организма на влияние неблагоприятных факторов среды имеет в своей основе нарушение многочисленных метаболических реакций, которые осуществляются на молекулярном, клеточном и органном уровне. За последние годы накоплен значительный материал о структурно-функциональных изменениях в организме лиц, проживающих в условиях антропогенной нагрузки. Показано, что частота обнаруживаемых отклонений на метаболическом уровне может нарастать по мере увеличения интенсивности воздействия химического фактора и коррелировать с клинико-лабораторными показателями. Одним из критериев нарушения гомеостаза в организме является изменение активности энзимов самых разнообразных ферментных констелляций организма: ферментов цикла Кребса и дыхательной цепи, гексозомонофосфатного шунта и гликолиза, многочисленных ферментных систем, структурированных в эндоплазматическом ретикулуме и лизосомах, процессов синтеза и распада биомакромоллекул [45, 72, 100, 131]. Возникающая диссоциация и разобщение в различных звеньях метаболических превращений сопровождается, в свою очередь, усилением микроциркуляторных процессов с участием биогенных аминов и усилением процессов перекисного окисления липидов.

Активация процессов свободнорадикального окисления играет важную роль в патогенезе различных заболеваний человека: инфекционных, дистрофических процессов, радиационных поражений, заболеваний нервной, сердечно-сосудистой, бронхо-легочной систем, онкологических заболеваний, а также различных токсических поражений [104, 125, 145]. Неотъемлемой частью патогенеза токсического повреждения нервной системы различного генеза, в том числе и при воздействии серосодержащих соединений, является неспецифический стрессорный компонент, проявляющийся интенсификацией свободнорадикального окисления, накоплением активных форм кислорода в липидных структурах мембран нервных клеток, сосудистых стенках и сосудисто-тканевых барьерах [27].

Выделяющийся комплекс химических веществ в регионах добычи углеводородного сырья оказывает не только общетоксическое, но и специфическое влияние на отдельные органы и системы. Как правило сероводород, сернистый ангидрид, полициклические ароматические углеводороды, меркаптаны обладают выраженным воздействием на центральную и периферическую нервную систему. Поражение нервной системы при этом связано с химическими и физическими свойствами этих экополлютантов, а именно хорошей растворимостью в жирах и липидах нервной ткани, которая способствует их проникновению через гематоэнцефалический, гематоликворный, ликвороэнцефалический барьеры и преимущественной тропностью к определенным структурам мозга [82].

Клиническая картина нейротоксикозов характеризуется выраженным полиморфизмом и проявляется прежде всего астенизацией, эмоциональной неустойчивостью, расстройствами эмоционально-личностной и мнестической сфер, аффективными нарушениями в виде гипотимии, дисфории, «маскированной» депрессии. В результате воздействия нейротоксических ядов развивается поражение центральной и периферической нервной системы: синдромы мозжечковой атаксии, паркинсонизма, вегетативной дисфункции, гиперкинетический, полиневритический синдромы. Другой особенностью нейротоксикозов является то, что токсико-химические поражения мозга отличаются склонностью к прогрессированию после прекращения действия токсичных веществ, что подтверждается клиническими и нейровизуализационными методами исследования [82].

Эколого-климатические факторы окружающей среды нефтегазоносных регионов Казахстана, условия производства, неэффективность применяемых природоохранных мер

отрицательно влияют на состояние репродуктивного здоровья населения, в том числе на течение беременности, гомеостаз системы мать – плацента – плод. У женщин проживающих в данном регионе частота воспалительных заболеваний придатков матки составляет 14,4%, доброкачественных болезней шейки матки – 11,4%, кольпитов – 7,6% [69]. Маркером экологического неблагополучия региона, обусловленного антропогенным загрязнением окружающей среды продуктами переработки нефти и газа, являются экотоксины (сульфиды и ванадий), обнаруженные в крови матери, плаценте, околоплодных водах и пуповинной крови новорожденного [66].

Гинекологическая заболеваемость у женщин, работающих на нефтеперерабатывающем комплексе, увеличивается с возрастом и стажем работы; у них чаще отмечены нарушения менструального цикла и бесплодия [68]. Раннее формирование фетоплацентарной недостаточности при воздействии продуктов переработки нефти и газа проявляется снижением плацентарного лактогена (в 2,5-3 раза), эстриола, прогестерона и кортизола в 2 раза; определяется нарушение трофической функции плаценты [65, 67]. У беременных женщин, работающих на нефтеперерабатывающем комплексе, достоверно снижена концентрация альфа-фетопротеина во всех триместрах беременности.

Проведенный анализ гинекологической заболеваемости в регионе добычи нефти и газа Жанажол показал, что нарушение менструальной функции, бесплодия, эрозия шейки матки, воспалительные процессы гениталий диагностированы чаще у женщин опытной группы, чем в контроле [83]. Постоянно действующий химический стресс вероятно приводит к стимуляции шишковидного тела, которое, как известно, контролирует секрецию пролактина через серотонинергическую систему. Повышенное содержание пролактина у женщин может быть свидетельством активации функции щитовидной железы, как защитной реакции, которая в свою очередь сопровождается гиперсекрецией пролактина. В то же время гиперпролактинемия снижает функцию яичников по типу недостаточности лютеиновой фазы либо ановуляции [152].

В дальнейших исследованиях было установлено, что комплекс неблагоприятных экологических факторов ведет к развитию предракового процесса шейки матки. Так у женщин основной группы, по сравнению с контрольной, гораздо чаще выявляются предраковые состояния шейки матки различной степени выраженности – 28 (18,6%) и 9 (6%), соответственно [84]. Влагалищное содержимое у женщин основной группы характеризуется значительными нарушениями микробной флоры, что проявляется в достоверном увеличении числа строгих анаэробных бактерий в сравнении с контрольной группой – 69 (46%) и 31 (20,6%), соответственно. Повышенная генерация анаэробов сопровождается уменьшением частоты выделения молочнокислых бактерий, в частности лактобактерий, что в свою очередь может вести к нарушению процесса нормальной эпителизации шейки матки.

Был проведен осмотр населения стоматологом с применением специализированного инструментария, позволяющего установить изменения, доступные зрению, возникшие в полости рта и челюстно-лицевой области. Клиническое обследование включало внешний осмотр полости рта, оценку состояния височно-нижнечелюстного сустава, твердых тканей зубов по поводу кариозного и некариозных поражений эмали, слизистой оболочки полости рта, признаков поражения тканей пародонта, зубочелюстных аномалий.

На основе проведенного осмотра были выявлены изменение цвета десны, отечность, опухоли различной формы и консистенции у обследуемых групп населения, проживающих в п.Березовка, г.Аксай и г.Уральска. На переходной складке обнаруживаются свищевые ходы, возникающие в результате хронических воспалительных процессов в верхушечной части периодонта.

Анализ данных, полученных при опросе обследуемого населения, показал, что наибольшее число осмотренного контингента предъявляли жалобы на головные боли, тошноту, кашель, слезотечение. Значительное число населения предъявляли жалобы на изменение цвета зубов (окрашивание зубов в желтый и коричневый цвет), кровоточивость десен, неприятный запах изо рта, боли, зуд и жжение в деснах, указывающих на наличие воспалительных процессов – гингивитов и пародонтитов; отмечаются характерные для пародонтоза признаки (расшатанность и повышенная чувствительность зубов). Выявлены жалобы на сухость во рту, ощущение горечи на языке, нарушение вкуса, наличие боли, жжения периодически появляющихся язвочек и эрозий на разных участках полости рта, на боли, зуд, жжение и наличие корочек и трещин на губах, характерные для стоматитов, глосситов и хейлитов.

Отдельные нозологические формы стоматологических заболеваний таких как частичная адентия, полная адентия, кариес, хронический периодонтит, пародонтит, пародонтоз, гингивит, стоматит в процентном отношении наиболее часто выявлялись у жителей опытных групп по сравнению с контролем. Не исключено, что комплекс техногенных факторов окружающей среды регионов добычи и переработки углеводородного сырья, включая не только химические вещества, но и металлы может оказывать непосредственное воздействие на процессы формирования органического и неорганического компонента костной ткани, а также состояние слизистой полости рта.

4.5. Психологический профиль населения

Все возрастающие масштабы роста промышленности, сопряженные с техногенной нагрузкой на окружающую среду, как правило, сопровождаются ростом неинфекционных социально-значимых заболеваний. При этом несомненно важное значение приобретают исследования, касающиеся научных основ оценки психологического профиля населения и риска развития пограничных психических расстройств. Влияние ряда неблагоприятных производственных факторов на состояние здоровья населения, на фоне развивающегося утомления, способствует не только снижению работоспособности, но и подверженности к различным заболеваниям, сопровождающиеся снижением качества жизни [3]. Высокие значения психоэмоционального напряжения, тревоги и стресса были выявлены у работников нефтегазодобывающих предприятий [77].

Исследования, проведенные в 2016 г. в США, целью которых было установить влияние нетрадиционных технологий разработки нефти и газа на психическое здоровье жителей и, в целом, влияние на качество жизни членов сообщества, позволили сделать следующий вывод: в социальной структуре местных сообществ наблюдаются «нарушения социально-психологического» характера поведения людей [147]. Автор считает, что развившийся стресс является результатом длительного воздействия на организм внешних специфических раздражителей, приводящих к нервному перенапряжению.

Длительный стресс может потенциально привести к негативным последствиям для здоровья, что сопряжено с ослаблением иммунной системы, дисфункция которой приводит к серьезным проблемам с психофизиологическим здоровьем [155]. Подобное состояние выражается снижением психофизической работоспособности, иммотивацией, недомоганием, повышенной вялостью или раздражительностью, нарушениями сна, вегетативными сдвигами, эмоциональной неустойчивостью. Весь вышеуказанный симптомокомплекс входит в понятие общей астении; астения – это реакция организма на стресс, наступает вследствие перенесённой болезни, стрессовых внутренних (внешних) факторов, эмоционального перенапряжения. Академик И.П.Павлов утверждал, что при продолжительном воздействии патологических внутренних и внешних факторов центральная нервная система неминуемо истощается и её работоспособность резко

снижается. В этом случае внешние причины (например, перенапряжения) позволяют выявить преморбидную неполноценность личности, т.е. такое состояние организма, которое предшествует и способствует развитию болезни.

Нами была сделана попытка изучить воздействие загрязнения окружающей среды на психофизическое здоровье населения, проживающего в нефтегазоносных регионах и, как следствие этого, оценить психофизическую активность человека, его мотивацию, психическое состояние и другие личностные качества. В 2 регионах Западно-Казахстанской области проведено анкетирование населения для оценки психологического состояния и уровня информированности о влиянии нерадиационных и радиационных факторов на состояние здоровья населения, проживающего возле нефтегазового месторождения Карачаганак (город Аксай, поселок Березовка); город Уральск – контрольная группа. В результате анкетирования нами были охвачены лица от 18-50 лет согласно выборке (Аксай - 246 человек; Березовка - 188 человек; город Уральск - 248 человек). Указанный аспект исследований был выполнен совместно с А.Н.Зиналиевой.

Результаты анкетирования населения по опроснику MFI 20 для субъективной оценки астений выявили следующую динамику. При сопоставлении данных нефтегазоносного и контрольного района общая астения в опытном районе составляла $(9,4 \pm 3,2)$, в контрольном районе $(8,7 \pm 3,7)$; физическая астения в нефтегазоносном районе составляла $(9,4 \pm 3,2)$, в контрольном районе $(9,1 \pm 3,6)$; пониженная активность в нефтегазоносном районе составляла $(9,3 \pm 3,2)$, в контрольном районе $(9,1 \pm 3,6)$; психическая астения в нефтегазоносном районе составляла $(9,5 \pm 2,9)$, а в контрольном районе $(9,2 \pm 3,2)$; снижение мотивации в нефтегазоносном районе составляло $(8,9 \pm 2,9)$, в контрольном районе $(8,4 \pm 3,4)$. Все изменения были репрезентативными и статистически значимыми ($p < 0,01$).

Взяв за основу среднее значение количественного анализа самооценки населения нефтегазоносного района и контрольной группы (рисунок 18, 19), мы эти результаты дифференцировали по полу и представили в виде диаграммы.

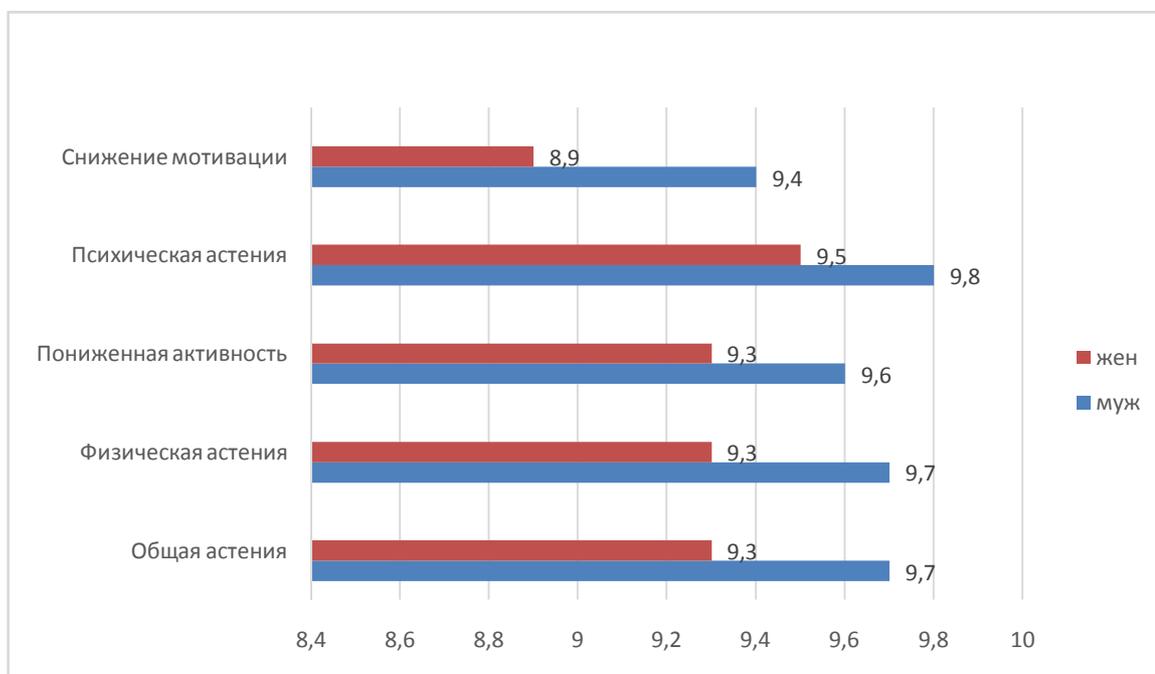


Рисунок 18. Количественный анализ самооценки населения опытного района

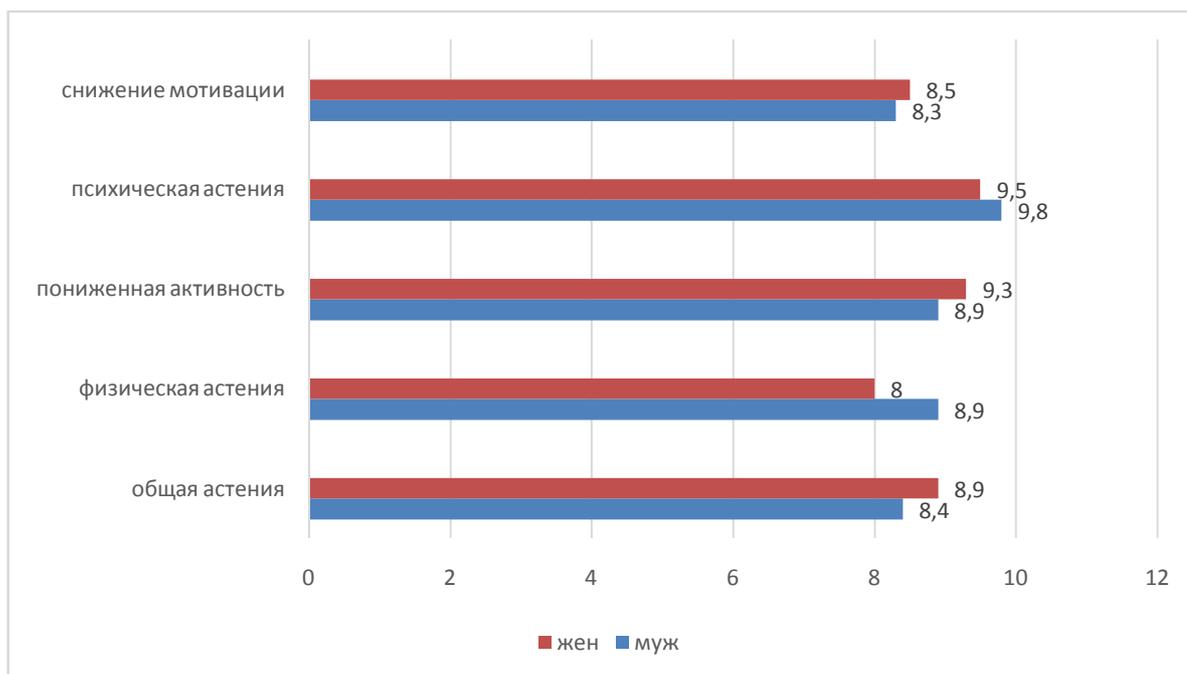


Рисунок 19. Количественный анализ самооценки населения контрольного района

Из рисунков 18 и 19 видно, что среднее значение самооценки указывают на тенденцию ухудшения исследуемых показателей психофизического состояния здоровья населения нефтегазоносного региона по сравнению с контрольной группой. Согласно анализу данных полученных по опроснику MFI 20 население нефтегазоносных районов более подвержено вредному воздействию комплекса внешних факторов, что отрицательно сказывается на их психофизическом состоянии. Было выявлено наличие физической, психической астении как у мужчин, так и у женщин. Подобное наблюдается по показателю «психическая астения» и «физическая астения» как у мужчин, так и женщин; по показателям «понижение активности» и «общая астения» более выраженные изменения наблюдаются у мужчин, особенно значимые в опытной группе.

Результаты изучения психометрических свойств, согласно опросника PHQ-9, показали наличие депрессии у населения исследуемого региона (рисунок 20). По результатам анкетирования выявлено, что у обследуемого населения динамика тяжести депрессии выглядела следующим образом: минимальная депрессия была ниже в нефтегазоносном районе на 2,9 % чем в контрольном; в опытных районах легкая депрессия - на 2,0 % выше, умеренная – на 0,5% выше, тяжелая на 0,2% выше, крайне тяжелая – на 0,2% выше, чем у населения, проживающего в экологически чистых районах. Полученные результаты опросника показывают, что население нефтегазоносных районов по сравнению с контрольными районами более подвержено психоэмоциональным нагрузкам, что проявляется в виде легкой, умеренной, тяжелой и крайне тяжелой депрессии.

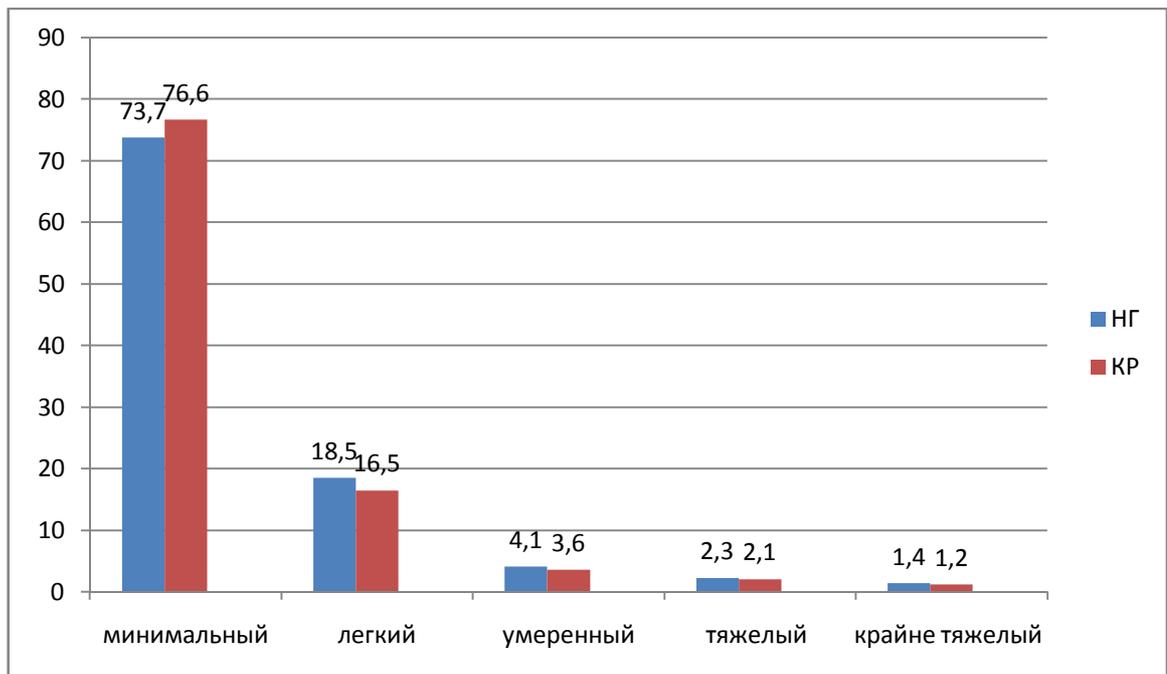


Рисунок 20. Показатели уровней депрессии в нефтегазоносном и контрольном районах

Согласно данным, полученных по опроснику GAD-7 минимальный уровень тревожности в опытных районах был ниже на 3%, чем в контроле. В то же время в нефтегазоносных районах умеренный, средний, высокий уровни тревожности были выше показателей контрольных районов соответственно – на 1,6%, 0,6%, 0,8%.

Результаты данных опросника по качеству жизни SF-36 показали, что составляющие шкалы «физического компонента здоровья» и «психологического компонента здоровья» населения нефтегазоносных районов свидетельствует о том, что реальное физическое состояние исследуемых групп населения ограничивает выполнение различных нагрузок, что отражается на их физической активности и снижении общего состояния здоровья. При этом у населения опытных районов наблюдается снижение эмоциональной активности, что негативно влияет на социальные контакты и снижает уровень общения. Результаты анкетирования населения с помощью опросника PHQ-15 позволили оценить тяжесть субъективных соматических симптомов. Данные опроса показали, что население нефтегазоносных районов было больше обеспокоено какими-либо проблемами в сравнении с населением контрольных районов.

Выполненные в указанном направлении ряд исследований зарубежных авторов доказывают наличие тесных зависимостей между стрессирующим воздействием неблагоприятных факторов производственной и окружающей среды в регионах добычи и переработки углеводородного сырья с психофизиологическим состоянием здоровья работающих и населения. Нетрадиционные методы добычи сланцевой нефти и газа увеличивают частоту заболеваемости и рассматриваются как факторы психосоциологического стресса [154]. Вызывая психофизиологическое перенапряжение указанный вид добычи углеводородного сырья сопровождается повышенным риском несчастных случаев на производстве [92]. У населения, проживающего в регионах добычи газа и нефти с помощью метода пластового гидроразрыва выявляются симптомы усталости и мигрени [154], в семьях возрастают показатели токсикомании, насилия и самоубийств [160].

Следовательно, оценка психофизиологического состояния и поведенческих свойств населения, имеющего контакт с вредными факторами окружающей природной среды в регионах нефтегазодобычи, приобретает важную роль в исчислении количественно-качественных показателей в системе «окружающая среда – здоровье населения». Указанный методический аспект во многом дополняет характеристику формирования здоровья населения в регионах, связанных с интенсивным техногенным загрязнением окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Медико-экологические проблемы охраны здоровья населения, проживающего в экологически неблагоприятных территориях, являются актуальными вопросами медицинской экологии. Система общественного здравоохранения в Казахстане, основные позиции, которой сформированы в государственной программе «Денсаулық» (2016-2019 г.), настоятельно диктует необходимость координации исследовательских работ в области экологии, гигиены, санитарии и клинических дисциплин, ставя во главу угла межведомственное и межсекторальное взаимодействие. Как правило, комплекс факторов социально-экономической, экологической и медико-биологической природы определяет состояние здоровья детей и взрослого населения. Охрана здоровья населения, проживающего в экологически неблагоприятных территориях, сопряженная со снижением показателей заболеваемости и смертности, сохранением хорошего соматического и психо-эмоционального потенциала являются основными позициями в пользу разработки новых технологий и управленческих решений в области охраны здоровья населения. Полученные нами данные, касающиеся регионов нефтегазодобычи, дают возможность динамического слежения за здоровьем взрослого населения, определить методологические основы минимизации экологической нагрузки на население и укрепление его здоровья.

В результате производственной деятельности предприятий нефтегазодобычи месторождения Жанажол в атмосферу выделяются различные вредные вещества. При попадании в атмосферу все загрязнители в обычных природных условиях не претерпевают превращений, приводящих к увеличению их общей токсичности или образованию промежуточных продуктов, обладающих еще большей токсичностью. Основные токсические соединения, загрязняющие окружающую среду, представлены сернистым ангидридом, окисью углерода, окислами азота, углеводородами и т.д. Отмечается увеличение содержания в атмосферном воздухе окиси углерода (в 1,5 раза), окислов азота и углеводородов (в 1,6 раза), сероводорода (в 10 раз). Из указанных веществ наиболее опасным для здоровья работающих является сероводород (2 класс опасности) и окислы азота (3 класс опасности).

Ретроспективный анализ показал, что качество атмосферного воздуха в опытных и контрольном населенном пунктах в 2011 году соответствовало гигиеническим нормативам. В то же время проведенный анализ атмосферного воздуха в Мугалжарском районе (поселки Сага, Шенгельшы) в 2012 году показал наличие в исследуемых пробах значительных количеств химических веществ: сероводорода, меркаптанов, масла минерального, углеводородов, стиролов. Данные 2013 года по Мугалжарскому району также подтверждают достоверное наличие в значительном количестве проб повышенных концентраций сероводорода, формальдегида и взвешенных частиц. В контрольном поселке – Хобда выявлено наличие в атмосферном воздухе пыли. В 2014 году в опытных поселках в значительном количестве проб наблюдалось наличие сероводорода и пыли; в 2015 году в этих населенных пунктах в значительном количестве отобранных проб определялось наличие сероводорода, аммиака, окиси углерода и диоксида азота.

Сложившиеся природные условия почвообразования и морфогенетические свойства почв в регионе Жанажольского месторождения нефти и газа создают естественные предпосылки неустойчивости биоэкологических условий и почвенного покрова к техногенным и иным формам антропогенных нагрузок. Интенсивная добыча углеводородного сырья и нерациональное использование природно-сырьевых ресурсов в регионе определяют общую напряженность экологических условий почвообразования. Полученные нами данные свидетельствуют о низкой естественной буферности почв по отношению к антропогенным нагрузкам.

Тяжелые металлы в Жанажольском регионе представляют группа химических

элементов плотностью более 5 г/см или массой более 40. К их числу относятся цинк, медь, кобальт, свинец и др. Источниками тяжелых металлов в почвах являются почвообразующие породы и органические остатки, а в нефтегазовых регионах - сырая нефть, сточные и пластовые воды. Содержание металлов в почвах определяется кларковыми особенностями, количественным и качественным составом гумуса, а их подвижность по профилю определяется рН средой, содержанием CO₂ карбонатов и окислительно-восстановительным потенциалом почвы, наличием сорбирующих элементов нефти.

Результаты проведенных исследований указывают на тот факт, что в регионе нефтегазового месторождения Жанажол и Кенкияк происходит загрязнение почвенного покрова сырой нефтью, буровым шламом, промывными сточными водами, что может иметь исключительно важное значение в сохранении здоровья работающего контингента и населения. Все вышеизложенное диктует необходимость совершенствования системы лабораторного контроля за загрязнением почвы и других сред в нефтегазодобывающих районах, а также разработку наиболее значимых эколого-гигиенических показателей, характеризующих качественное состояние почвенного покрова.

Экологическое состояние почвенного покрова данного региона характеризуется как сильно нефтезагрязненным, техногенно разрушенным, загрязненным опасными для окружающей среды химическими соединениями. Реабилитация таких почв нуждается в проведении коренных мелиораций, связанных с планировкой, использованием химмелиорантов, органических и минеральных удобрений, фитомелиорацией и организацией полива. Однако эффективная рекультивация почв сильно осложняется близким залеганием к поверхности плиты плотных коренных пород (0,5-1,5м), малой мощностью гумусового горизонта, высокой карбонатностью и засолением, низким естественным плодородием.

Результаты собственных исследований в сочетании с ретроспективными наблюдениями показали, что Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение является источником выбросов диоксида и оксида азота, диоксида серы и сероводорода. Приоритетный список химических веществ, формирующих 85% проектной массы валового выброса химических веществ, потенциально опасных для здоровья населения составили четыре экополлютанта: серы диоксид, азота диоксид, азота оксид и углерода оксид.

Для любых нефтегазовых объектов, включая и Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение, сжигание природного и попутного газа, а так же конденсата на факельных установках является неизбежным процессом. При сжигании газа на факелах в атмосферу поступают следующие загрязняющие вещества: оксиды углерода, азота, серы, метан, сероводород, меркаптаны, сажа. Эксплуатация промышленного комплекса КПО так же связана с выделением в атмосферу целого комплекса загрязняющих веществ, которые образуются на всех стадиях технологического цикла: добычи, подготовки, хранения, транспортировки газа и конденсата. В то же время, результаты периодически проводимых измерений приземных концентраций на границе СЗЗ КНГКМ, в рамках производственного экологического контроля предприятия, показывают, что фактические значения приземных концентраций загрязняющих веществ не превышают установленных эколого-гигиенических значений, определяющих качество атмосферного воздуха.

Результаты лабораторного исследования питьевой воды централизованного водоснабжения исследуемых населенных пунктов показали, что по органолептическим, общесанитарным и токсикологическим показателям питьевая вода в целом соответствует ГОСТу. При этом установлено, что общая жесткость (мг-экв/л) превысила нормативные показатели; достаточно высокий был уровень сухого остатка и общего количества сульфатов.

Представленные результаты исследований образцов питьевой воды из децентрализованных источников п.Березовка свидетельствует о том, что вода из исследуемых водоисточников соответствует гигиеническим нормам и соответствующим стандартам. Все показатели образцов питьевой воды, кроме рН, ниже нормы. В исследованиях образцов воды из открытого водоема п.Березовка отмечаются изменения со стороны органолептических свойств; вода имеет землистый цвет. Обращает особое внимание превышение нормы содержания бора в 2,2 раза; остальные показатели, характеризующие общесанитарный режим воды и ее макро- и микроэлементный состав, не выходят за пределы гигиенических норм для поверхностных водоисточников. Результаты мониторинговых наблюдений качественного состава поверхностных вод на территории месторождения показали однотипный солевой состав водных объектов с преобладанием хлоридного класса; выявлен также низкий уровень минерализации. Прилегающие к месторождению реки относятся к слабоминерализованным водным объектам, отсутствует высокий уровень загрязнения поверхностных вод.

Количественный и качественный состав воды, характеризующий условия водопользования населения, рассматривается как единый водный фактор, с одной стороны, обеспечивающий нормальную жизнедеятельность человека за счет сбалансированного водно-солевого обмена, включая водный путь потребления эссенциальных макро- и микроэлементов, а с другой – являющийся потенциальным источником поступления в организм вредных химических веществ, способных приводить к неблагоприятным сдвигам в состоянии здоровья.

Как известно, согласно ГОСТу, допустимые концентрации химических веществ, попадающих в воду с промышленными и сельскохозяйственными стоками, не должны превышать утвержденных ПДК для источников централизованного водоснабжения. Данный нормативный документ обеспечивает безопасность воды по химическому составу как в отношении веществ природного, так и антропогенного происхождения. В то же время ориентация на универсальные нормативы качества воды не позволяет учитывать ряд региональных особенностей: климато-географические условия проживания населения, национальные привычки и особенности питьевого водопотребления, условия формирования качества воды и другое. Известно, что природно-климатические условия того или иного региона, связанные с минеральным составом воды, могут оказывать как прямое, так и опосредованное воздействие на организм человека, изменяя его реактивность и адаптационные возможности. Более того, химический состав воды определяет интенсивность и направленность процессов самоочищения природных сред от химического и бактериального загрязнения. Все вышесказанное диктует необходимость корректировки стандартов качества воды в соответствии со специфическими для конкретного региона условиями природной среды.

Концентрации нефтепродуктов в почвах СЗЗ КНГКМ были очень низкими и варьировали в пределах 14,0-79,0 мг/кг почвы, то есть не превышали десятой доли допустимого уровня содержания (ДУС). Максимальное содержание нефтепродуктов наблюдалось в северной части СЗЗ, а минимальное – в западной. На участках отбора проб почв, на границе санитарно-защитной зоны КНГКМ, содержание валовых и подвижных форм контролируемых тяжелых металлов было низким и не превышало допустимых уровней.

Основой для оценки доз облучения, полученных населением в результате выброса радиоактивности в окружающую среду, оценки возможного воздействия полученных доз на здоровье и, наконец, характеристики проведенных мероприятий по защите населения является измерение уровня радиоактивного загрязнения окружающей среды. Результаты радиоэкологических исследований показали, что по всем контрольным и опытным точкам (г.Аксай и п.Березовка ЗКО) содержание радиоактивных элементов (Cs137, K40, Th232, Ra226; удельная суммарная альфа α - и бета β -активность воды) в объектах окружающей

среды и биосубстратах человека не превышало установленных гигиенических норм; результаты индивидуальной дозиметрии также не зарегистрировали превышений соответствующих нормативных уровней.

Следовательно, результаты проведенных исследований состояния экологической обстановки исследуемых регионов, расположенных в Актюбинской (Жаназольское нефтегазоконденсатное месторождение) и Западно-Казахстанской областях (Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение), указывают на имеющее себе место техногенное загрязнение окружающей природной среды как факторами нерадиационной природы, так и радионуклидами.

Обобщая полученные результаты, касающиеся изучения экорисков и здоровья населения, можно утверждать, что максимальный неканцерогенный риск при воздействии химических веществ, находящихся в воздушном бассейне селитебной территории, установлен для женского населения п.Сага. Отмечен высокий риск возникновения заболеваний со стороны органов дыхания. При этом следует подчеркнуть, что свой вклад в риск развития указанных заболеваний вносит содержащийся в атмосферном воздухе сероводород. В то же время для остальных химических веществ HQ не превышает единицы. Расчёт популяционного риска для взрослого населения п.Сага показал, что максимальному неканцерогенному риску для здоровья подвергается женское население ($\Sigma = 7839,063$); на втором месте находятся мужчины ($\Sigma = 3970,431$). При этом следует отметить, что максимальный риск для здоровья населения представляет содержание в атмосферном воздухе окислов азота и сероводорода.

Можно также утверждать, что максимальный неканцерогенный риск при воздействии химических веществ установлен для детского населения г.Актау. Отмечен высокий риск возникновения заболеваний органов дыхания, ЦНС, печени и почек, а так же болезней крови и сердечно-сосудистой системы. При этом следует подчеркнуть, что свой вклад в риск развития указанных заболеваний вносят содержащиеся в атмосферном воздухе общие углеводороды, окислы азота, аммиак и сероводород. Следующая группа, относящаяся к повышенным рискам влияния химических факторов среды обитания – подростки, у которых установлен высокий риск заболеваний органов дыхания, ЦНС, печени и почек. Основной вклад в риски развития заболеваний вносят общие углеводороды. В то время как, для остальных химических веществ HQ не превышает единицы.

По результатам оценки индивидуального и популяционного канцерогенного риска для здоровья населения г.Актау, можно утверждать, что индивидуальный риск развития онкологических заболеваний среди всех возрастно-половых групп можно оценить как очень высокий. Как в случае индивидуального, так и популяционного канцерогенного риска наиболее уязвимым является детское население города. Однако следует учитывать, что величину популяционного годового риска, как правило, не следует использовать для проведения каких-либо прямых аналогий между уровнями фактической онкологической заболеваемости или смертности и значениями этих рисков.

Анализ проведенных исследований, касающийся характеристики структуры классов выявленных заболеваний, основных особенностей впервые выявленной нозологии у обследованных жителей опытных поселков показал, что ведущие заболевания определяются патологией со стороны желудочно-кишечного тракта и органов дыхания, болезнью сердечно-сосудистой системы, ЛОР-органов. Найдены некоторые различия по заболеваемости среди мужчин и женщин исследуемого региона; выявлена тенденция к ухудшению показателей состояния здоровья населения опытных поселков по сравнению с контрольным. Результаты проведенного углубленного медицинского осмотра исследуемых групп населения показало, что в исследуемых регионах основную группу заболеваний составляют болезни органов пищеварения, сердечно-сосудистой системы, ЛОР-органов, бронхолегочной системы и кроветворения. Структура заболеваний,

основанная на характеристике впервые выявленных нозологий по классам болезней обследованных жителей как опытных, так и контрольного поселков, имеет свои особенности и отличия, обусловленные влиянием комплекса экологических и социально-экономических факторов.

Заболеемость населения, как объект научного познания и практической деятельности учреждений здравоохранения, представляет собой сложную систему взаимосвязанных понятий, трактовка которых не всегда однозначна. Полицевой учет заболеваемости проводится всеми медицинскими учреждениями так как наличие полного объема квалифицированной статистической информации о заболеваемости позволяет разработать меры по ее профилактике, снижению заболеваемости и оздоровлению населения. Данный методический подход необходим для обоснования управленческих решений, включая не только государственный уровень, но и саму систему здравоохранения всех уровней. Эффективное планирование и прогнозирование развития сети учреждений здравоохранения, потребности ее в различных видах ресурсов, как правило, исходят из знаний реальных уровней заболеваемости среди всех возрастных групп населения. Одним из критериев оценки качества работы врачей, медицинских учреждений, системы здравоохранения в целом являются показатели заболеваемости.

При оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы обследуемых групп населения нами установлено, что в динамике на протяжении дня отмечалось незначительное увеличение систолического и диастолического давления, которое соответствовало системе физиологических колебаний. Анализ динамики изменения артериального давления в течение дня свидетельствует о том, что колебания артериального давления незначительны. Анализ показателей регуляторной системы кардиоритма показал, что у обследованного населения в динамике отмечалась стабилизация уровня функционирования синусного узла, снижение значимости автономного и повышение центрального контура.

Физиологические сдвиги в сердечно-сосудистой системе могут быть охарактеризованы как умеренное физиологическое напряжение механизмов регуляции системы. Увеличение систолического объема крови у населения исследуемых сел сопровождалось динамическим увеличением среднединамического и пульсового давлений. На фоне снижения минутного объема крови (МОК) к вечеру отмечалось увеличение периферического сопротивления сосудов, что в некоторой степени свидетельствует о повышении тонуса артериол и снижении проходимости прекапиллярного русла. У жителей, в профессиональной деятельности которых имеет место мышечная нагрузка, к концу рабочего дня и в динамике, в течение дня, наблюдалось увеличение МОК и падение периферического сопротивления сосудов, что в значительной степени связано с изменением просвета артериол.

В результате обработки ЭКГ-данных у жителей, проживающих возле нефтегазового месторождения Жанажол (поселки Сага и Шенгельшы) зарегистрировано бессимптомное увеличение левого желудочка, при этом средний уровень систолического АД и диастолического АД достоверно не отличался от показателей жителей районного центра Хобда (контрольная группа). Выявленные изменения требуют дальнейшего исследования и анализа влияния продуктов утилизации попутного нефтяного газа с высоким содержанием сероводорода на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. В указанном аспекте исследование показателей вариабельности сердечного ритма в условиях обычной трудовой деятельности среди жителей города Уральска показало наличие хорошего функционального состояния исследуемых. В то же время оценка вариабельности сердечного ритма показала, что последняя работает с некоторым напряжением.

Анализ показателей состояния жизненной емкости легких (ЖЕЛ) выявил, что у населения исследуемых сел в течение дня результаты этих функциональных исследований

не были статистически достоверны, находились в пределах физиологической нормы и имели небольшую тенденцию к увеличению вечером. Вместе с этим, индивидуальный клинический анализ спирограмм показал, что у жителей п. Сага и п. Шенгельшы в 44% случаев имеются нарушения легочной вентиляции по обструктивному типу; у жителей п. Хобда нарушения легочной вентиляции установлены лишь у 28,2%.

Клинико-биохимический анализ обследуемых групп населения показал ряд особенностей в изменении картины периферической крови, биохимических показателей и системе свертывания крови. Выявлены достоверные различия в исследуемых показателях в опытной и контрольной группах, касающиеся красной крови (эритроциты, ферритин, трансферрин, сывороточное железо, гемоглобин, среднее содержание гемоглобина в эритроцитах), показателей клеточного состава крови (лейкоцитарная формула, в частности нейтрофилы), показателей коагулограммы (АЧТВ, фибриноген, тромбиновое время), белкового обмена (общий белок, мочевиная кислота, С-реактивный белок, креатинин), электролитов крови (калий, натрий, кальций ионизированный).

Оценка данных по изучению метаболического и эндокринологического статуса свидетельствует, что частота тиреоидной дисфункции среди взрослого населения достаточно велика и составила 32,2%; в структуре патологии ЩЖ ведущую роль в регионе занимают аутоиммунные заболевания со стороны этой железы (26,6%). Доказано наличие изменения физикальных данных у взрослого населения нефтегазоносных районов Актюбинской области с функциональным состоянием щитовидной железы. Определена также зависимость эндокринологического статуса от состояния функциональных резервов и адаптивных реакций организма, что проявилось в компенсаторных изменениях функционирования кардиореспираторной системы.

Полученные данные, характеризующие выработку тиреоидных и стероидных гормонов могут свидетельствовать о развитии гормонального дисбаланса со стороны гипофизарно-надпочечниковой системы у населения, проживающего в нефтегазодобывающих районах. В то же время, общеизвестно, что гормоны надпочечников, являясь адаптационными гормонами, обладают большой секреторной вариабельностью в течение суток. Поэтому для получения достоверных сведений, касающихся продукции данной группы гормонов, необходимо более углубленное изучение уровня кортизола и других стероидных гормонов в исследуемых группах.

Установлено также, что сбои в функционировании щитовидной железы напрямую отражаются в интенсивности регуляции углеводного и жирового обмена, о чем свидетельствуют показатели глюкозы крови натощак, гликированного гемоглобина, иммунореактивного инсулина, а также уровни ОХ, ЛПНП, ТГ, ЛПВП. У жителей нефтегазоносных районов установлены достоверно высокие уровни инсулина, индекса инсулинорезистентности, превышение значений ИМТ и АД, развитие дислипидемии на фоне повышенной активности коры надпочечников. Также отмечается развитие напряжения в тиреоидной системе, которое коррелирует с повышением частоты субклинического гипотиреоза у лиц, проживающих вблизи мест добычи нефти и газа. Полученные данные могут свидетельствовать о гормональном дисбалансе, формирующимся не только в щитовидной железе, но и гипофизарно-надпочечниковой системы у населения НГ районов.

Проблема гиперурикемии (повышенного уровня мочевой кислоты крови) является областью пристального научного интереса из-за установленной взаимосвязи с рядом проатерогенных факторов. Повышенный уровень мочевой кислоты сыворотки крови относится к факторам реализации атерогенеза и предикторам сердечно-сосудистых заболеваний. Повышенный уровень мочевой кислоты сыворотки крови ассоциирован с более высокой частотой встречаемости аномальных показателей липидного спектра крови - триглицеридов, общего холестерина, холестерина липопротеидов низкой плотности; избыточной массы тела, увеличением индекса талия/бедро, артериального давления,

нарушенной тощаковой гликемии, что позволяет считать гиперурекимию маркером проатерогенных нарушений.

Одним из критериальных показателей состояния здоровья и качества окружающей среды являются заболевания со стороны ЛОР-органов. Детальная характеристика данной группы заболеваний во взаимосвязи с регионами проживания населения выявила свои специфические особенности. Показано, что в наиболее загрязнённых районах Западно-Казахстанской области регистрируются более высокие показатели различных заболеваний ЛОР-органов, превышающие таковые в контрольных районах в несколько раз. Это отмечено в отношении хронического фарингита, атрофического ринита, ангины и хронического тонзиллита. Кроме того загрязнение окружающей среды, в частности атмосферного воздуха селитебных территорий, способствует росту заболеваемости отитом, что подтверждается высокой выявляемостью его в основной группе исследований. Результаты анализа данных свидетельствуют об устойчивом росте ЛОР-патологии в связи с загрязнением окружающей среды, увеличении распространённости хронических заболеваний миндалин и достоверном возрастании заболеваемости тонзиллитами и ринитами.

В многочисленных исследованиях, направленных на изучение влияния техногенно загрязнённых объектов окружающей среды на состояние здоровья населения установленным фактом являются более высокие уровни неспецифической заболеваемости жителей. Как правило, длительное воздействие химических факторов малой интенсивности приводит не только к увеличению частоты заболеваемости, их хронизации, но и усугублению тяжести течения и осложнения заболеваний. В указанном аспекте представлялось важным изучить состояние неврологического статуса у населения, проживающего в регионах добычи и переработки нефти и газа. Доказано, что у лиц, проживающих в опытных регионах, выявлены значительные изменения со стороны нервной системы с развитием комплекса синдромов поражения в виде астено-невротического синдрома, синдрома очаговой микросимптоматики, двигательных и координаторных нарушений, вегетативной дистонии, когнитивных расстройств, вертеброгенного синдрома. Указанная достаточно широкая палитра неврологических изменений сопряжена с прямым и опосредованным, комбинированным и комплексным действием всей совокупности факторов окружающей среды в регионах добычи и переработки углеводородного сырья.

Осмотр, проведенный акушером-гинекологом позволил дать характеристику паритетности родов, гинекологического анамнеза, манипуляций, проведенных на шейке матки, аборт, характеру течения беременности. Результаты исследований показывают довольно высокий уровень акушерской и гинекологической патологии у обследуемых женщин из опытных поселков по сравнению с контрольным уровнем и среднестатистическими республиканскими показателями. У женщин основной группы, испытывающих перманентное воздействие специфических экополлютантов, чаще развиваются предраковые процессы шейки матки различной степени выраженности. Указанные изменения во многом обусловлены не изолированным, а комплексным воздействием техногенных факторов нефтегазовых производств, которые определяют общую реальную нагрузку воздействия. У обследуемых групп населения выявлен также очень высокий уровень стоматологической заболеваемости как у женщин, так и у мужчин. Особенно часто выявлялась: частичная адентия, полная адентия, кариес, рецидивирующий афтозный стоматит, хронический периодонтит, пульпит.

На основании проведенных исследований было установлено, что внешние факторы окружающей среды регионов нефтегазодобычи и переработки негативно влияют на психофизическое здоровье населения. Длительное проживание в этих регионах повышает уязвимость населения, подверженность к различным заболеваниям психосоматического порядка. Результаты психологических исследований позволили выявить у обследуемых

групп населения высокие значения психоэмоционального напряжения, тревоги и стресса; в социальной структуре региональных сообществ наблюдаются «нарушения социально-психологического» характера. На основании полученных данных были выявлены психологические профили психофизического здоровья населения: «тревожно-депрессивный» и «пассивно-агрессивный» профили.

Как известно, задачей эпидемиологических исследований является изучение связи между здоровьем населения и состоянием окружающей среды, выяснение причин и условий возникновения заболеваний, обусловленных экологическим состоянием территорий. Поскольку здоровье населения является главным системообразующим фактором оно может и должно служить главным критерием оценки качества окружающей природной среды. Используемые в наших исследованиях санитарно-гигиенические, эпидемиологические, клинико-функциональные и лабораторные исследования, включая оценку психологического статуса, позволили провести объективную дифференциальную диагностику заболеваний, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания.

Анализ и интерпретация полученного материала, касающаяся медико-экологических технологий оценки экспозиции к химическим загрязнителям основана на использовании методов биомониторинга человека. К сожалению, в Республике Казахстан в реализации методологии указанного направления исследований существует множество проблем, начиная с отсутствия национальной системы биомониторинга и невозможностью оценки динамики по уровням воздействия в региональном или национальном контексте. К сожалению, несовершенство нормативно-методической базы биомониторинга человека приводит к технологической отсталости в части разработки дизайна планируемых исследований, представления и оценки полученных данных; сохраняется потребность в стандартизации и гармонизации методов и процедур биомониторинга с международными требованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айдинов Г. Т., Марченко Б.И., Синельникова Ю. А. Применение комплексной оценки состояния здоровья населения в задачах совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга. Гигиена и санитария. 2016. Том 95, N 10. С. 980-985.
2. Алекперов В.Ю., Маганов Р.У., Заикин И.А., Ляшко Н.Н., Федотов И.Б., Безродный Ю.Г. Защита окружающей среды при освоении пао "Лукойл" месторождений нефти и газа в Северном Каспии: становление, развитие, перспективы. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2018. Москва. № 1. С. 5-15.
3. Алексеенко В.Д. Влияние производственных факторов на состояние здоровья работников нефтедобычи при вахтовой организации труда в Заполярье. Северный государственный медицинский университет, г.Архангельск, Экология человека. 2009. № 06. С.47-50.
4. Андрюков Б.Г. Международные программные стратегии комплексного исследования влияния окружающей среды на здоровье. Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2015. - №1(59). - С.4-14.
5. Артемьева А.А. Оценка роли нефтяной промышленности в формировании социально-экономической и экологической обстановки в Удмуртии. Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2010. Вып. 1. С. 3-12.
6. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма в космической медицине. Физиология человека. 2002. Т.28. №2. С.70-75.
7. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем. Методические рекомендации. М.: 2002. 53 с.
8. Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г.. Приоритетные направления научных исследований в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности. Медицина труда и экология. 2016. №3. С. 5-10.
9. Бакиров А.Б., Гимранова Г.Г. Основные итоги научных исследований в нефтяной промышленности. Медицина труда и промышленная экология. Москва 2009 г. № 11. С.1-5.
10. Бакиров А.Б., Гимранова Д.Г. Закономерности формирования нарушений здоровья и их профилактика у работников нефтедобывающей промышленности. Уфа. 2009. 207 с.
11. Березин И. И., Сучков В. В..Состояние почвы на территории городов с развитой нефтеперерабатывающей промышленностью. Гигиена и санитария. 2015г. т.94 N 5. С. 36-39.
12. Богданов Н. А.. Многолетняя изменчивость эколого-гигиенического состояния земель: металлы в почвогрунте окрестностей Астраханского газового комплекса. Гигиена и санитария, 2016г. т.95 N 2 - С.144-149.
13. Боев В.М., Боев М.В., Тулина Л.М. Экологические и социально-экономические детерминанты демографических процессов в моногородах и сельских поселениях. Оренбург. 2013. 210 с.
14. Булдыбаева Г.Н. Влияние нефтегазовой отрасли на социально-экономическое развитие западного региона Республики Казахстан. Вестник КазНУ. Серия психологии и социологии. 2013. №2 (45). С. 116-124.
15. Валеева Э.Т. Функциональное состояние нервной системы у рабочих газотранспортных предприятий Республики Башкортостан. В кн. Гигиена производственной и окружающей среды, охрана здоровья рабочих в нефтегазодобывающей и нефтехимической промышленности. Уфа. 2004. Т.23. С.90-94.
16. Гимранова Г.Г., Викторова Т.В., Макарова О.В. Поиск генетических маркеров индивидуальной резистентности организма рабочих нефтедобычи к производственным

факторам. В кн. Гигиена производственной и окружающей среды, охрана здоровья рабочих в нефтегазодобывающей и нефтехимической промышленности. Уфа. 2004. С.82-86.

17. Гимранова Г.Г., Уразаева Э.Р. Результаты суточного мониторинга электрокардиограммы у рабочих нефтегазодобывающего комплекса. В кн. Гигиена производственной и окружающей среды, охрана здоровья рабочих в нефтегазодобывающей и нефтехимической промышленности. Уфа. 2004. С.130-135.

18. Гринштейн Ю.И., Шабалин В.В., Руф Р.Р. Артериальная гипертензия, гиперурикемия и нефропатия. Эпидемиология и реальная клиническая практика. // XIII Всероссийский конгресс: Артериальная гипертензия как междисциплинарная проблема. Уфа. 2017. С.6-7.

19. Даукаева Р.Ф., Сулейманов Р.А. Гигиеническая оценка риска опасности загрязненности почвенного покрова нефтепродуктами // Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Уфа. 2007. С.105-109.

20. Досыбаев Г.Н., Ибраев С.А., Садыкова Г.Р. Влияние факторов добычи нефти на организм человека. Современные вопросы гигиена труда и профзаболеваний. Караганда. 2007. С.168-172.

21. Дубинина О. Н. и др. Эколого-гигиенические показатели и критерии в мониторинге нефтезагрязнения торфяных почв. Гигиена и санитария, 2014г. т.93 N 5. С. 94-97.

22. Дубцова Е.А., Васильев Е.А., Шульга А.И. Факторы риска в формировании патологии ринофаринголарингеального тракта в условиях экологического неблагополучия. Вестник оторинолар. 2009. № 5. С. 22-23.

23. Егорова Г.И., Александров И.В., Егоров А.Н.. Отходы нефтехимических производств - монография. - Тюмень :ТюмГНГУ. 2014. 126 с.

24. Ефимова Н.В., Абраматец Е.А., Тихонова И.В.. Влияние химического фактора на здоровье детей с учетом ранних этапов онтогенеза. Гигиена и санитария. 2014г. т.93. N 6. с. 83-86.

25. Жолдакова Ж. И., Беляева Н. И.. Опасность загрязнения водных объектов при нефтедобыче. Гигиена и санитария, 2015г. т.94 N 1. С. 28-31.

26. Закирова З.А., Шахова Ф.А., Бакиева С.А. Промышленная и экологическая безопасность ОАО «Башнефть-Уфанефтехим». Уральский экологический вестник. 2014. №2. С. 71-73.

27. Зенков Н.К., Лапкин В.З., Меньшикова Е.Б. Окислительный стресс. Биохимический и патофизиологический аспекты. М. Наука / Интерпериодика. 2001. 343 с.

28. Кенесариев У. И. [и др.]. Тенденции изменений здоровья населения региона Тенгизского месторождения. Гигиена и санитария. 2015г. т.94 N 7. С. 114-116.

29. Кенесариев У. И., Ержанова А.Е., Амрин М.К., Кенесары Д.У., Досмухаметов А.Т., Баймухамедов А.А. Гигиеническая оценка заболеваемости населения региона Карачаганакского месторождения. Гигиена и санитария. N 5. 2013г. С.83-86.

30. Кенесариев У.И., Кенесары Д.У., Ержанова А.Е., Амрин М.К., Мусагалиев Т.С., Ундасынов Б.С., Тайшекенова Р.Л., Нарымбаева А.Т., Конурова Д.М., Усманов Н.А.. Анализ результатов мониторинга первичной заболеваемости населения региона месторождения Кашаган. Вестник КазНМУ. 2018. №2. С.164-167

31. Кенесары Д.У., Кенесариев У.И., Турдалиева Б.С., Досмухаметов А.Т., Кенесары А.У.. Экономический ущерб здоровью населения от выбросов диоксида серы карачаганакским нефтегазоконденсатным месторождением. Вестник КАЗНМУ, №2(4)-2014. С.38-40.

32. Коннова Л.А., Папырин В.В., Щербаков О.В. Радиационно-экологические аспекты безопасности на объектах нефтегазовой отрасли. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2018. Москва. № 1. С. 26-30.

33. Кубланова Н.С. Состояние слизистой оболочки верхних дыхательных путей в зависимости от загрязнений внешней среды. В кн. Воздействие факторов внешней среды на отдельные системы организма. М. Медицина. 1978. С.243-250.
34. Кудабаева Х.И., Базаргалиев Е.Ш., Агзамова Р.Т. Результаты пилотного исследования тиреомегалии в Актюбинской области. Медицинский журнал Западного Казахстана. 2013. №1 (37). С. 193 – 195.
35. Кудабаева Х.И., Базаргалиев Е.Ш., Усенова М.Б., Космуратова Р.Н., Гайсиева Ж.Н. Бессимптомная гиперурикемия у взрослых в экологически неблагополучных районах Актюбинской области. Батыс Қазақстан медицина журналы. 2018. 57 (1). С.4-8.
36. Куницкая Н.А., Андрианова М.А., Джалалова И.Л. Гиперурикемия и сердечно-сосудистые заболевания. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина. 2012. Т.2. С.33-38.
37. Курманбаева А.И., Омарова Г.О. Влияние нефтяных загрязнителей на состав почвенного покрова г.Атырау. Материалы междунар.научно-практической конференции «Проблемы экологии и экологического образования в современных условиях». Актобе, 2008. С.567-570.
38. Кынатбеков Б.Ж., Мамырбаев А.А. Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха и условий проживания населения в районе эксплуатации газоперерабатывающего завода. Журнал «Здравоохранение Казахстана». 1997. № 10. С.11-13.
39. Ланин Д. В., Лебедева Т.М. Воздействие химических факторов среды обитания на функции и взаимосвязи регуляторных систем у детей . Гигиена и санитария. №1 2016 С.94-97
40. Литвинов Н.Н. Научные основы гигиенической регламентации модифицирующего действия факторов окружающей среды малой интенсивности. В кн. Современные проблемы гигиенической регламентации и контроля качества окружающей среды. М. 1981. С.7-14.
41. Майлибаев М.М. Борьба с засолением земель через дренирование современной дрентой грунтовых вод в зонах подтопления Прикаспийских нефтяных промыслов. Нефтегазоносность Казахстана. Алматы-Атырау, 2001. С. 194-195.
42. Мамырбаев А.А. Актуальные вопросы медицины труда в регионах нефтегазодобычи Западного Казахстана. Медицина и экология. 2018. № 3. С.59-60.
43. Мамырбаев А.А. Оценка экорисков у городского населения города Актау. В сб. Проблемы диагностики и коррекции эколого-зависимых нарушений и профессиональной патологии. Караганда. 2015. С.91-95.
44. Мамырбаев А.А. Состояние качества почвы в регионе углеводородного сырья. Батыс Қазақстан медицина журналы. 2018. № 59(3). С.22-28.
45. Мамырбаев А.А. Токсикология хрома и его соединений. Актобе. 2012. 283 с.
46. Мамырбаев А.А., Кынатбеков Б.Ж. Влияние выбросов газоперерабатывающего завода на здоровье населения. Журнал «Здравоохранение Казахстана». 1996. № 8. С.17-20.
47. Мамырбаев А.А., Сакебаева Л.Д., Сатыбалдиева У.А., Засорин Б.В. Показатели иммунного гомеостаза рабочих хромового производства. Медицина труда и промышленная экология. М. 2011. № 6. С.43-45.
48. Мамырбаев А.А., Сакебаева Л.Д., Сатыбалдиева У.А., Куянбаева Г.Е. Роль антропогенной нагрузки в формировании аллергической заболеваемости. Гигиена и санитария. «Медицина». 2012. № 3. С.25-27.
49. Набиулин Р.Г. О роли сероводорода в развитии нарушений бронхо-легочного аппарата у нефтяников. Гигиена труда и заболеваемость в нефтяной и нефтехимической промышленности. Уфа. 1976. Т.19. С.74-77.

50. Наумова, Л.И., Милехина Н.В., Шишкина Т.А.. Некоторые аспекты воздействия сероводородсодержащего газа на дыхательную систему. Научный журнал «Успехи естествознания». 2007. №12. С. 34-37.
51. Носов А.Е., Байдина А.С., Власова Е.М., Алексеев В.Б. Анализ variability ритма сердца при нарушении сердечной деятельности у работников нефтедобывающего предприятия. Гигиена и санитария. 2016. Т.95. № 1. С.41-45.
52. Онищенко Г.Г. Актуальные вопросы химической и биологической безопасности. Мат.конфер. «Современные проблемы гигиенической науки и медицины труда. Уфа, 2010. С. 17-20.
53. Оразова Г.А. Вариант переработки нефтей месторождений Кенкияк и Жанажол. Вестник АГТУ. 2008. № 2 (43). С.232-235.
54. Пальчун В.Т., Гуров А.В., Мужичкова А.В. Эпидемиологические аспекты синуситов и основные подходы к лечению. Вестник оторинолар. 2009. № 5. С. 191-192.
55. Платонова Н.М., Трошина Е.А., Соловьева С.И. и др. Интеллектуальное развитие школьников с диффузным клинически эутиреоидным зобом в регионах с различным йодным обеспечением // Педиатрическая фармакология. 2009. Т.6. №2 . С.43-48.
56. Покровский Н.Г. Комбинированное действие детергентов и приоритетных загрязнителей на организм и качество окружающей среды / Н.Г. Покровский, И.В. Мудрый, А.П. Кравчук и др. // Гигиена и санитария. -2004. № 2. - С. 24-28.
57. Полякова В.С., Шахламов В.А., Стадников А.А., Солнышкова Т.Г. Структурно-биохимическая реорганизация печени крыс при воздействии сероводородсодержащей газовой смеси. Морфология. 2003. №4. С. 84-87.
58. Рахманин Ю. А, Малышева А. Г. Концепция развития государственной системы химико-аналитического мониторинга окружающей среды.. Гигиена и санитария. 2013г. N 6. С. 4-9.
59. Рахманин Ю.А. Актуализация методологических проблем регламентирования химического загрязнения окружающей среды. Гигиена и санитария. 2016; 95(8): 701-7.
60. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Румянцев Г.И. Пути совершенствования методологии оценки риска здоровья от воздействия факторов окружающей среды. Гигиена и санитария. 2006. № 2. с.3-5.
61. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Румянцева Г.И., Иванов С.И. Оценка ущерба здоровью человека как одно из приоритетных направлений экологии человека и инструмент обоснования управленческих решений.// Гигиена и санитария. 2006. №5. С.10-13.
62. Рахманин Ю.А., Онищенко Г.Г. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М. 2002. 187 с.
63. Рубин В.М., Ильюкова И.И., Кремко Л.М., Присмотров Ю.А. и др. Гигиеническое обоснование нормативов ПДК нефтепродуктов в почвах Республики Беларусь. Гигиена и санитария. 2013. № 2. С.99-102.
64. Сакиев К.З., Мамырбаев А.А. Состояние здоровья населения одного из нефтегазодобывающих регионов Казахстана. Гигиена и санитария. 2016. Т.95. С.528-532.
65. Сакиева К.Ж. Особенности гормонального статуса у беременных женщин нефтегазоносного региона. Журнал Вестник РУДН. Серия «Медицина». 2003. № 2. С.34-35.
66. Сакиева К.Ж. Репродуктивное здоровье женщин в нефтегазоносном регионе Западного Казахстана. Актобе. 2003. 174 с.
67. Сакиева К.Ж., Адайбаева Т.А., Чуканова Г.Н. К вопросу диагностики плацентарной недостаточности у женщин, проживающих в нефтегазоносном регионе

- Актыобинской области. Научный журнал Министерства образования и науки «Поиск». Алматы. 2003. № 1. С.124-126.
68. Сакиева К.Ж., Салехов С.А., Дошанова А.Н. Особенности течения гестозов у женщин, проживающих в экологически неблагоприятном регионе. Материалы IV Российского Форума «Мать и дитя». М.; 2002. Т.2. С.509-511.
69. Сакиева К.Ж., Чуканова Г.Н., Абилов С.Б. Влияние вредных факторов окружающей среды на состояние репродуктивной системы женщин, плод и новорожденного. Научный журнал Министерства образования и науки «Поиск». Алматы. 2003. № 1. С.118-123.
70. Салихова Л.Р., Зибзеев В.В., Карпов А.И., Еремин М.Н., Горлов А.В.. Проблема оценки острого воздействия соединений серы на организм человека при аварийных ситуациях на месторождениях природного газа (Обзор). Гигиена и санитария. 2003. №3. С. 34-38.
71. Самугин Н. М., Воробьев В. О., Буторина Н. Н.. Влияние нефтегазовой промышленности на экологическую безопасность и здоровье населения в Хмао-Югре . Гигиена и санитария. N 5. 2013 г. С.34-36.
72. Саноцкий И.В., Фоменко В.Н. Отдаленные последствия влияния химических соединений на организм. М. Медицина. 1979. 230 с.
73. Сетко Н.П., Боев В.М. Медицина труда и экология человека в газовой промышленности. Москва. Медицина. 2009. 420 с.
74. Сидоренко Г.И. Гигиена окружающей среды. Москва. Медицина. 1985. 299 с.
75. Сидоренко Г.И., Кутепов Е.Н. Проблемы изучения и оценки состояния здоровья населения. Гигиена и санитария. 1994. № 98. С.33-36.
76. Сидоренко Г.И., Румянцев Г.И., Новиков С.М. Актуальные проблемы изучения воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения. Гигиена и санитария. 1998. № 4. С.3-8.
77. Симонова Н.Н. Психологические аспекты вахтового труда нефтяников в условиях Крайнего Севера. Палеотип. 2008. 196 с.
78. Синёва Е.Л., Саранча Е.О. Факторы среды обитания и состояние ЛОР-органов. Здоровье населения и среда обитания. 2011. №7. С. 8-11.
79. Сраубаев Е. Н., Серик Б. Разработка технологий управления здоровьем населения Казахстана на основе интегральной оценки сочетанного воздействия экологических факторов. Гигиена и санитария. N 5. 2013г. С.73-75.
80. Сулейманов Р.А., Валеев Т.К. Научное обоснование концепции оптимизации условий проживания населения на территориях с развитой нефтехимией и нефтепереработкой. Нефть и здоровье. Уфа. 2007. С.83-89.
81. Тихомиров Ю.П., Грачева М.П., Бадеева Т.В., Леонов А.В. Применение концепции оценки риска влияния химических веществ окружающей среды на здоровье населения в региональной системе социально-гигиенического мониторинга. Нефть и здоровье. Уфа. 2007. С. 53–56.
82. Трошин, В.В. Профессиональные нейротоксикозы. Медицинский альманах. 2010. № 2. С. 52-61.
83. Тусупкалиев А.Б., Сарсенбаева Л.К., Абдрахманова А.А. Состояние здоровья женщин в нефтегазоносных районах Актыобинской области. Батыс Қазақстан медицина журналы. 2018. 57 (1). С.10-13.
84. Тусупкалиев А.Б., Сарсенбаева Л.К., Абдрахманова А.А., Аязбаева Л.К., Шерниязова Ф.С. Состояние шейки матки у женщин, проживающих в нефтегазоносных районах. Georgian Medical News. Тбилиси. 2018. № 2 (275). С.29-33.
85. Хамитова Р.Я. Химический фактор в развитии эндокринологических болезней. Гигиена и санитария. 2015. № 8. С.12-17.

86. Харлашова Н.В., Чеботарев П.А. Влияние факторов производственной среды на заболеваемость с временной утратой нетрудоспособности работающих нефтеперерабатывающего предприятия. Гигиена и санитария, 2015г. т.94 N 3. С.48-52.
87. Хусайнова К.Н.. Гигиеническая оценка влияния нефтепродуктов на окружающую среду. Вестник КазНМУ. №1. 2016. С. 449-451
88. Черниченко И.А., Сердюк А.М., Литвиченко О.Н. и др. Гигиеническое регламентирование и риск. Гигиена и санитария. 2006. № 1. С. 30-32.
89. Шальнова С.А. Гиперурикемия и ее корреляты в российской популяции (результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ РФ). Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2014. 10 (2). С.153-159.
90. Якушина О.И., Беспалова Ю.В., Вольфсон И.Ф., Дасаева Л.А., Фаррахов. Влияние экологических факторов на здоровье населения нефтегазоносных территорий на примере Тюменской и Калининградской областей Российской Федерации. Разведка и охрана недр. 2018. № 1. С. 18-24.
91. Ademola, J. A.; Atare, E. E. Radiological assessment of natural radionuclides in soil within and around crude oil flow and gas compression stations in the Niger Delta, Nigeria.
92. Adgate JL, Goldstein BD ...Potential public health hazards, exposures and health effects from unconventional natural gas development. Environmental science & ..., 2014 - ACS Publications
93. Agbalagba EO, Avwiri GO, Chad-Umoreh YE. γ -Spectroscopy measurement of natural radioactivity and assessment of radiation hazard indices in soil samples from oil fields environment of Delta State, Nigeria. J Environ Radioact. 2012 Jul;109:64-70.
94. Alawattagama SK, Kondratyuk T, Krynock R, Bricker M, Rutter JK, Bain DJ, Stolz JF. Well water contamination in a rural community in southwestern Pennsylvania near unconventional shale gas extraction. J Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ Eng. 2015;50(5):516-28. doi: 10.1080/10934529.2015.992684.
95. Al-Saleh FS, Al-Harshan GA. Measurements of radiation level in petroleum products and wastes in Riyadh City Refinery. J Environ Radioact. 2008 Jul;99(7):1026-31.
96. Andersson M., Karumbunathan V., Zimmermann M.B. Global iodine status in 2011 and trends over the past decade // J Nutr. 2012. Vol. 142 , №4. P. 744.
97. Anticona C, Bergdahl IA, Lundh T, Alegre Y, Sebastian MS. Lead exposure in indigenous communities of the Amazon basin, Peru. Int J Hyg Environ Health. 2011 Dec;215(1):59-63. doi: 10.1016/j.ijheh.2011.07.003. Epub 2011 Aug 10.
98. Bamberger M, Oswald RE. Impacts of gas drilling on human and animal health. New Solut.2012;22(1):51-77.
99. Bekmukhambetov Y., Mamyrbayev A., Jarkenov T., Makenova A., Imangazina Z. Malignant Neoplasm Prevalence in the Aktobe Region of Kazakhstan. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, Vol 16, 2015. P.8149-8153.
100. Bekmukhambetov Y.Z., Mamyrbayev A.A. Chrome and chromic compounds toxicology. Aktobe. 2014. 220 p.
101. Berger RG, Aslund MW, Sanders G, Charlebois M, Knopper LD, Bresee KE. A multiple lines of evidence approach for the ecological risk assessment of an accidental bitumen release from a steam assisted gravity drainage (SAGD) well in the Athabasca oil sands region. Sci Total Environ. 2016 Jan 15;542(Pt A):495-504. doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.10.050. Epub 2015 Nov
102. Brooks SJ, Harman C, Grung M, Farmen E, Ruus A, Vingen S, Godal BF, Barsiene J, Andreikenaitė L, Skarpheðinsdóttir H, Liewenborg B, Sundt RC. Water column monitoring of the biological effects of produced water from the Ekofisk offshore oil installation from 2006 to 2009. J Toxicol Environ Health A. 2011;74(7-9):582-604.
103. Calzà L., Fernández M., Giardino L. Role of the Thyroid System in Myelination and Neural Connectivity // Compr Physiol. 2015. Vol.5, №(3). P.1405-1421.

104. Craft E.S., Donnelly K.S., Neamtiu L. et al. Prioritizing environmental issues around the world. *Environ. Health Perspect*, 2006. Vol. 114. № 12. P. 1813-1817.
105. Darko, E. O.; Kpeglo, D. O.; Akaho, E. H. K. RADIATION DOSES AND HAZARDS FROM PROCESSING OF CRUDE OIL AT THE TEMA OIL REFINERY IN GHANA. *RADIATION PROTECTION DOSIMETRY* Том: 148 Выпуск: 3 Стр.: 318-328 Опубликовано: FEB 2012
106. Delange F. Iodine deficiency in Europe and its consequences: an update // *Eur J Nucl Med Mol Imaging*.- 2002.- Vol.29, Suppl 2.- P.404-416. 4 Henrichs J., Bongers-Schokking J.J., Schenk J.J. et al. Maternal thyroid function during early pregnancy and cognitive functioning in early childhood: the generation R study // *J ClinEndocrinolMetab*. 2010. Vol. 95, № (9). P.4227
107. Ejike CE, Eferibe CO, Okonkwo FO. Concentrations of some heavy metals in underground water samples from a Nigerian crude oil producing community *Environ Sci Pollut Res Int*. 2017 Mar;24(9):8436-8442. doi: 10.1007/s11356-017-8524-5. Epub 2017 Feb 10.
108. Elahi S., Nagra S.A. Low maternal iodine intake and early pregnancy hypothyroxinemia: Possible repercussions for children // *Indian J EndocrinolMetab*. 2014. 1 Vol. 8, № (4). P.526-530.
109. Elliott EG, Ma X, Leaderer BP, McKay LA, Pedersen CJ, Wang C, Gerber CJ, Wright TJ, Sumner AJ, Brennan M, Silva GS, Warren JL, Plata DL, Deziel NC. A community-based evaluation of proximity to unconventional oil and gas wells, drinking water contaminants, and health symptoms in Ohio. *Environ Res*. 2018 Nov;167:550-557. doi: 10.1016/j.envres.2018.08.022. Epub 2018 Aug 17.
110. Elliott, Elise G.; Trinh, Pauline; Ma, Xiaomei; with coauthors. Unconventional oil and gas development and risk of childhood leukemia: Assessing the evidence. *Science Of The Total Environment* Том: 576 P. : 138-147 It Is Published : Jan 15 2017
111. Emergency Visits And Hospital Admissions In Aged People Living Close To A Gas-Fired Power Plant. Di Ciaula A. *Eur J Intern Med*. 2012 Mar;23(2):e53-8.
112. Ezejimofor MC, Uthman OA, Maduka O, Ezeabasili AC, Onwuchekwa AC, Ezejimofor BC, Asuquo E, Chen YF, Stranges S, Kandala NB. The Burden of Hypertension in an Oil- and Gas-Polluted Environment: A Comparative Cross-Sectional Study. *Am J Hypertens*. 2016 Aug;29(8):925-33. doi: 10.1093/ajh/hpw009. Epub 2016 Feb 16.
113. Fenzi G.F., Giusti L.F., Aghini-Lombardi F. et al. Neuropsychological assessment in schoolchildren from an area of moderate iodine deficiency // *J Endocrinol Invest*. 2014. Vol.13, №(5). P.427-431.
114. Gruev I., Toncheva A. Hyperuricemia as a cardiovascular risk factor. *J Medical Review*. 2011. 47 (1): 11-14.
115. Gwack J, Lee JH, Kang YA, Chang KJ, Lee MS, Hong JY. Acute Health Effects Among Military Personnel Participating In The Cleanup Of The Hebei Spirit Oil Spill, 2007, In Taean County, Korea. *Osong Public Health Res Perspect*. 2012 Dec;3(4):206-12.
116. Hakoda M. Recent trends in hyperuricemia and gout in Japan. *Japan Med Assoc J*. 2012. 55 (4): 319-323.
117. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use // *Circulation*. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043-1065.
118. Hill E, Ma L. Shale Gas Development and Drinking Water Quality. *Am Econ Rev*. 2017 May;107(5):522-5.
119. Irvine GM, Blais JM, Doyle JR, Kimpe LE, White PA. Cancer risk to First Nations' people from exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons near in-situ bitumen extraction in Cold Lake, Alberta. *Environ Health*. 2014 Feb 12;13(1):7. doi: 10.1186/1476-069X-13-7.
120. Jasechko S, Perrone D. Hydraulic fracturing near domestic groundwater wells. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2017 Dec 12;114(50):13138-13143. doi: 10.1073/pnas.1701682114. Epub 2017 Nov 27.

121. Kashapov NG, Lukicheva TA, Kuchma VF. [Hygienic evaluation of the influence of environmental factors on adolescents' health in a gas-and-oil producing region]. *Gig Sanit.* 2008 Jul-Aug;(4):15-8. Russian.
122. Khurshid R, Sheikh MA, Iqbal S. Health of people working/living in the vicinity of an oil-polluted beach near Karachi, Pakistan. *East Mediterr Health J.* 2008 Jan-Feb;14(1):179-82.
123. Kishosha, P.A., Galukande M., Gakwaya A.M. Selenium deficiency a factor in endemic goiter persistence in sub-Saharan Africa // *World J Surg.* -2011.Vol.35,№ (7) . P.1540-1545.
124. Kvanchakhadze R., Sekhniashvili Z., Baramidze L. et al. Epidemiology of endemic goiter in Racha region // *Georgian Med News.*- 2005.- Vol.126.-P.67-69. 8 Siavash M., HassanzadehKeshteli A., Hashemipour M. Amini M. Increased goiter prevalence in schoolchildren of Isfahan despite long-term iodine sufficiency // *Hormones (Athens).* 2009.Vol. 8,№ 1. P.47-51.
125. Kyle A.D., Balmes J.R., Buffler P.A. et al. Integrating research, surveillance. Andpractice in environmental public health tracking. *Environ. Health Respect.* 2006. Vol. 114. № 7. P.980-984.
126. Lee DG, Lavoué J, Spinelli JJ, Burstyn I. Statistical Modeling of Occupational Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Using OSHA Data. *J Occup Environ Hyg.* 2015;12(10):729-42. doi: 10.1080/15459624.2015.1043049.
127. Legator M.S., Singleton C.R., Morris D.L. and Philips D.L. Health effects from chronic low-level exposure to hydrogen sulfide // *Arch. Environ Health.* – 2001. - Vol. 56, №2. - P. 123-131.
128. Li R, Gao X, Liu B, Ge H, Ning L, Zhao J, Liu J. Prospective Cohort Study to Elucidate the Correlation between Occupational Stress and Hypertension Risk in Oil Workers from Kelamayi City in the Xinjiang Uygur Autonomous Region of China. *Int J Environ Res Public Health.* 2016 Dec 22;14(1). pii: E1. doi: 10.3390/ijerph14010001.
129. Mamyrbayev A., Djarkenov T., Dosbayev A., Dusembayeva N., Shpakov A., Umarova G., Drobchenko Ye., Kunurkulzhayev T., Zhaylybaev M., Isayeva G.. The Incidence of Malignant Tumors in Environmentally Disadvantaged Regions of Kazakhstan. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, Vol 17. 2016. P.6103-6109.
130. Mamyrbayev A., Dyussebayeva N., Ibrayeva L., Satenova Z., Tulyayeva A., Kireyeva N., Zholmukhamedova D., Rybalkina D., Yeleuov G., Yeleuov A.. Features of Malignancy Prevalence among Children in the Aral Sea Region. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, Vol 17. 2016. P.6117-6121.
131. Mamyrbayev A.A. Toxicology of phosphorus, fluorine and their inorganic compounds. *Aktobe.* 2015. 131 p.
132. Markin V. V. Silin A. N. Circumpolar Region amid Socio-Spatial Transformation of a Territory (Case Study of Yamal) *ECONOMIC AND SOCIAL CHANGES-FACTS TRENDS FORECAST* Tom: 48 P. : 28-52 Release: 6 It is published : 2016
133. McKenzie LM, Allshouse WB, Byers TE, Bedrick EJ, Serdar B, Adgate JL. Childhood hematologic cancer and residential proximity to oil and gas development. *PLoS One.* 2017 Feb 15;12(2):e0170423. doi: 10.1371/journal.pone.0170423. eCollection 2017.
134. Mijares-Seminario R, Hernández L. [ASCERTAINING A VENEZUELAN OIL TOWN'S HEALTH CONDITIONS]. *Rev Salud Publica (Bogota).* 2013 Sep-Oct;15(5):743-52.
135. Nduka JK, Orisakwe OE. Precipitation chemistry and occurrence of acid rain over the oil-producing Niger Delta region of Nigeria. *ScientificWorldJournal.* 2010 Apr 1;10:528-34.
136. Ogbera, A.O. , Kuku S.F. Epidemiology of thyroid diseases in Africa // *Indian J EndocrinolMetab.* 2011. Vol.15, (Suppl 2). P.82-88.
137. Olson, Gregory M.; Meyer, Buffy M.; Portier, Ralph J. Assessment of the toxic potential of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) affecting Gulf menhaden (*Brevoortia*

- patronus) harvested from waters impacted by the BP Deepwater Horizon Spill. CHEMOSPHERE Tom: 145 P. : 322-328 It is published : FEB 2016
138. Ponsonby W, Mika F, Irons G. Offshore industry: medical emergency response in the offshore oil and gas industry. *Occup Med (Lond)*. 2009 Aug;59(5):298-303. doi: 10.1093/occmed/kqp075. Review.
139. Pragst F, Stieglitz K, Runge H, Runow KD, Quig D, Osborne R, Runge C, Ariki J. High concentrations of lead and barium in hair of the rural population caused by water pollution in the Thar Jath oilfields in South Sudan. *Forensic Sci Int*. 2017 May;274:99-106. doi: 10.1016/j.forsciint.2016.12.022. Epub 2016 Dec 23.
140. Qian M., Wang D., Watkins W.E. et al. The effects of iodine on intelligence in children: a meta-analysis of studies conducted in China // *Asia Pac J Clin Nutr*. 2005. Vol.14, № (1). P.32
141. Rabinowitz PM, Slizovskiy IB, Lamers V, Trufan SJ, Holford TR, Dziura JD, Peduzzi PN, Kane MJ, Reif JS, Weiss TR, Stowe MH. Proximity to natural gas wells and reported health status: results of a household survey in Washington County, Pennsylvania. *Environ Health Perspect*. 2015 Jan;123(1):21-6. doi: 10.1289/ehp.1307732. Epub 2014 Sep 10.
142. Robb M, Miller G. Human factors engineering in oil and gas--a review of industry guidance. *Work*. 2012;41 Suppl 1:752-62.
143. Saeedi A, Najibi A, Mohammadi-Bardbori A¹. Effects of long-term exposure to hydrogen sulfide on human red blood cells. *Int J Occup Environ Med*. 2015 Jan;6(1):20-5. doi: 10.15171/ijoem.2015.
144. Samutin NM, Vorob'ev VO, Butorin NN. The influence of the oil and gas industry on environmental safety and population health in the Khanty-Mansiiskii Region - Iugra. *Gig Sanit*. 2013 Sep-Oct;(5):34-6. Russian.
145. Sanders T., Liu Y., Buchner V., Tchounmou P.B. Neurotoxic effects and biomarkers of lead exposure: a review. *Rev. Health*. 2009. Vol.24 (1). P.15-45.
146. Santiago P., Velasco I., Muela J.A. et al. Infant neurocognitive development is independent of the use of iodised salt or iodine supplements given during pregnancy // *Br J Nutr*. 2013 .Vol .110, №(5).P.831-839.
147. Schiffer R.B. Depression in neurological practice: diagnosis, treatment, implications // *Semin Neurol*. 2009. 29 (3). P. 220-233.
148. Shankar A. et al. The association between serum uric acid level and long-term incidence of hypertension: population-based cohort study. *J Hum Hypertens*. 2006. 20(12): 937-945. DOI: 10.1038/sj.jhh.1002095.
149. Slezakova K, Pires JC, Castro D, Alvim-Ferraz MC, Delerue-Matos C, Morais S, Pereira MC. PAH air pollution at a Portuguese urban area: carcinogenic risks and sources identification. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2013 Jun;20(6):3932-45.
150. Speeckaert M.M., Speeckaert R., Wierckx K. et al. Value and pitfalls in iodine fortification and supplementation in the 21st century // *Br J Nutr*. 2011. Vol.106, № (7). P.964-973.
151. Summers J.K., Smith L.M., Case J.L., Linthurst R.A. A Review of the Elements of Human Well-Being with an Emphasis on the Contribution of Ecosystem Services. *Ambio*. 2012. V.12. P.23-30.
152. Thomas B. College of Health and Health Care Disparities: The Effect of Social and Environmental Factors on Individual and Population Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2014. 11 (7). 7492-7507. DOI: 10.3390/ijerph110707492.
153. Tian X, Liu Y, Han Y, Shi J, Zhu T. Risk Score for Detecting Dysglycemia: A Cross-Sectional Study of a Working-Age Population in an Oil Field in China. *Med Sci Monit*. 2017 Jun 11;23:2833-2841.
154. Tustin AW, Hirsch AG, Rasmussen SG, Casey JA, Bandeen-Roche K, Schwartz BS. Associations between Unconventional Natural Gas Development and Nasal and Sinus,

Migraine Headache, and Fatigue Symptoms in Pennsylvania. *Environ Health Perspect.* 2017 Feb;125(2):189-197. doi: 10.1289/EHP281. Epub 2016 Aug 25.

155. Verkuil B., Brosschot J.F., Meerman E.E., Thayer J.F. Effects of momentary assessed stressful events and worry episodes on somatic health complaints. *Psychol Health.* 2012. 27: 2: 141-158.

156. Walter GR, Benke RR, Pickett DA. Effect of biogas generation on radon emissions from landfills receiving radium-bearing waste from shale gas development. *J Air Waste Manag Assoc.* 2012 Sep;62(9):1040-9

157. Webb E, Hays J, Dyrszka L, Rodriguez B, Cox C, Huffling K, Bushkin-Bedient S. Potential hazards of air pollutant emissions from unconventional oil and natural gas operations on the respiratory health of children and infants. *Rev Environ Health.* 2016 Jun 1;31(2):225-43. doi: 10.1515/reveh-2014-0070. Review.

158. Webb J, Coomes OT, Mergler D, Ross NA. Levels of 1-hydroxypyrene in urine of people living in an oil producing region of the Andean Amazon (Ecuador and Peru). *Int Arch Occup Environ Health.* 2018 Jan;91(1):105-115. doi: 10.1007/s00420-017-1258-3. Epub 2017 Sep 22.

159. Webb J, Coomes OT, Ross N, Mergler D. Mercury concentrations in urine of amerindian populations near oil fields in the peruvian and ecuadorian amazon. *Environ Res.* 2016 Nov;151:344-350. doi: 10.1016/j.envres.2016.07.040. Epub 2016 Aug 13.

160. Wernham, Aaron. Inupiat health and proposed Alaskan oil development: Results of the first integrated Health Impact Assessment/Environmental Impact Statement for proposed oil development on Alaska's North Slope. *ECOHEALTH Tom: 4 Release: 4 P.: 500-513* It is published : DEC 2007

161. Whitworth KW, Marshall AK, Symanski E. Maternal residential proximity to unconventional gas development and perinatal outcomes among a diverse urban population in Texas. *PLoS One.* 2017 Jul 21;12(7):e0180966. doi: 10.1371/journal.pone.0180966. eCollection 2017.

162. Yerbol Bekmukhambetov, Zina Imangazina, Timur Jarkenov, Arstan Mamyrbayev. Cancer Incidence and Mortality Data in Aktobe, West Kazakhstan, 2000-2010. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, Vol 16, 2015. P.2379-2383*

163. Zhang J, Wang P, Li J, Mendola P, Sherman S, Ying Q. Estimating population exposure to ambient polycyclic aromatic hydrocarbon in the United States - Part II: Source apportionment and cancer risk assessment. *Environ Int.* 2016 Dec;97:163-170. doi: 10.1016/j.envint.2016.08.024. Epub 2016 Sep 6.

164. Zielinska B, Campbell D, Samburova V. Impact of emissions from natural gas production facilities on ambient air quality in the Barnett Shale area: a pilot study. *J Air Waste Manag Assoc.* 2014 Dec;64(12):1369-83.

165. Zimmermann M.B., Connolly K., Bozo M. et al. Iodine supplementation improves cognition in iodine-deficient schoolchildren in Albania: a randomized, controlled, double-blind study // *Am J Clin Nutr.* 2006. Vol.83. P.108–114.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ГОСТ – Государственный стандарт
ПДВ – предельно допустимые выбросы
ПДК – предельно-допустимая концентрация
ПДК м.р. – максимально разовая предельно допустимая концентрация
ПДК р.з. – предельно допустимая концентрация вещества для рабочей зоны
ПДК с.с. – среднесуточная предельно допустимая концентрация
ПДУ – предельно допустимый уровень
МДУ – максимально допустимые уровни концентраций
(С) – замеренная концентрация загрязняющих веществ в воде, мг/м³
(Спдк) – предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ в воде, мг/м³
ОБУВ – ориентировочные безопасные уровни воздействия
ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду
РХН – реальная химическая нагрузка
ЗВ – загрязняющее вещество
(Сср) – средняя замеренная концентрация загрязняющих веществ в воде, мг/м³
ООС – охрана окружающей среды
ОС – окружающая среда
СЭМ – автоматизированные станции экологического мониторинга
СЭС – санитарно – эпидемиологическая станция
СЗЗ – санитарно-защитная зона
СИЗ – средства индивидуальной защиты
СанПиН – Санитарные правила и нормы
СНиП – строительные нормы и правила
ЕГСМ ОС и ПР – Единая государственная система мониторинга окружающей среды и природных ресурсов
ЕРА – классификация химических веществ по степени доказанности канцерогенности для человека U.S. ЕРА
ТБО – твердые бытовые отходы
ТПО – твердые промышленные отходы
ПЗА – потенциальное загрязнение атмосферы
ППБР – предварительная подготовка буровых растворов
ПЭК – программа экологического контроля
РАО – Российское акционерное общество
РГП – Республиканское государственное предприятие
РК – Республика Казахстан
РМЦ – ремонтно-механический цех
ГП – газоподготовка
РНД, НД – Республиканский нормативный документ, нормативный документ
С – север
Ю – юг
ЮВ – юго-восток
ЮЗ – юго-запад
СВ – северо-восток
СЗ – северо-запад
ВОЗ – Всемирная Организация Здравоохранения
ЮНИСЕФ – Детский фонд Организации Объединенных Наций
КАЗГИДРОМЕТ – Казахское государственное предприятие по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
КАПЭ – Казахское Агентство Прикладной Экологии

ЗКО – Западно-Казахстанская область
КБО – коммунально-бытовые отходы
КГВ – компрессорная газов выветривания
КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика
КНГКМ – Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение
КОТС – Карачаганакско-Оренбургская транспортная система
КПК – Карачаганакский перерабатывающий комплекс
КПО – Карачаганак Петролиум Оперейтинг Б.В.
КПП – контрольно-пропускной пункт
КРС – капитальный ремонт скважин
КТ – контрольная группа
КТВ – кривая термовысвечивания термолюминофора
КТК – Каспийский Трубопроводный Консорциум
КУО – комплекс утилизации отходов
КХС – кобальтохромовый сплав
МАИР – Классификация канцерогенности веществ Международного агентства по изучению рака
МОН – Министерство образования и науки
МООС – Министерство охраны окружающей среды
НИР – научно-исследовательская работа
МС – метеорологическая станция
НВиКВ – нагрев, вентиляция и кондиционирование воздуха
НГ районы – нефтегазоносные районы г.Аксай + п. Березовка
НГ-1 - г. Аксай
НГ-2 - п. Березовка
НД – низкое давление
НИП – нормированный интегральный показатель
НИПИ СЕР – научно-исследовательский проектный институт Caspian Engineering & Research
НПЗ – нефтеперерабатывающий завод
НТС – низкотемпературная сепарация
ОБР – отработанный буровой раствор
ОГПЗ – Оренбургский газоперерабатывающий завод
ОПЭ – опытно-промышленная эксплуатация
ОРУ – открытое распределительное устройство
ОСРП – окончательное соглашение о разделе продукции
ГСМ – горюче-смазочные материалы
ГТУ – газотурбинная установка
ГТЭС – газотурбинная электростанция
ИПЦ – информационно-производственный центр
ДБ – децибел
ДБА– децибел акустический
БМ - биологический мониторинг
БПК - биохимическая потребность кислорода
ВДП – верхние дыхательные пути
ВПр – врожденные пороки развития
ВПЧ – вирус папилломы человека.
ССС – сердечно-сосудистая система
ЧСС - частота сердечных сокращении
АД - артериальное давление
САД – систолическое артериальное давление

Д – диастолическое давление
ДАД – диастолическое артериальное давление
BCP - вариабельности сердечного ритма
P – пульс
CV - коэффициент вариации полного массива кардиоинтервалов
HF - спектральные составляющие высокочастотные
LF- спектральные составляющие низкочастотные
RDW - ширина распределения эритроцитов
RMSSD - квадратный корень из суммы разностей последовательного ряда кардиоинтервалов
КИГ - кардиоинтервалограммы
SD - стандартноеотклонение
SDNN - синусовые интервалы,
SI - стресс индекс
TINN - разность между максимальным и минимальным значениями кардиоинтервалов
VLF- спектральные составляющие сверхнизкочастотная
ПАРС – показателя активности регуляторных систем
ЧД – частота дыхания
ОАК – общий анализ крови
МСНС – средняя концентрация гемоглобина в эритроцитарной массе
HbA1c – гликированный гемоглобин
АЛТ - аланинаминотрансфераза
АСТ - аспартатаминотрансфераза
АТ - ТПО – антитела к тиропероксидазе
ОХ – общий холестерин
ЛПНП – липопротеиды низкой плотности
ТГ – триглицериды
ЦНС – центральная нервная система
НС – нервная система
АНС - астено-невротический синдром
ДД – синдром двигательных нарушений
КоН – синдром координаторных нарушений
НВКФ – нарушение высших когнитивных функций
ВС – вертеброгенный синдром
ОМС – синдром очаговой микросимптоматики
ВД - вегетативная дистония
ВИ - вегетативный индекс
НОМЦ - нарушение овариального менструального цикла.
AD - Auricula dexter (правое ухо)
AS - Auricula sinister (левое ухо)
ОНП – околоносовые пазухи
ШР – шепотная речь
ИГС – истинные голосовые связки
ЩЖ – щитовидная железа
ЗОб - заболевание щитовидной железы.
ЙДЗ – йододефицитные заболевания
СТ – субклинический тиреотоксикоз
СГ – субклинический гипотиреоз
ТТГ – тиреотропный гормон гипофиза
свТ3 – свободный трийодтиронин
свТ4 – свободный тироксин

СД – сахарный диабет
ИФР-1 – инсулиноподобный фактор роста
ИМТ – индекс массы тела
ИХ – индекс Хильдебранта
ОТ – объем талии
ОБ – объем бедра
ЗПР – заболевания полости рта
ЗФ – зубная формула
ЗЧС - зубочелюстная система
ГС – герпетический стоматит
СОПР – слизистая оболочка полости рта
ХГПЛСТ – хронический генерализованный пародонтит легкой степени тяжести
ХГП - хронический генерализованный пародонтит
ХрРt - хронический периодонтит
ХРАС – хронический рецидивирующий стоматит
УЗИ – ультразвуковое исследование
М - среднего значения
M0 - мода амплитуда моды
Me - медиана
ДИ – доверительный интервал