

УДК 502.7

Н.А. Хоружий

ТЕХНОГЕННЫЙ СТРЕСС ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МОЗДОКСКОГО РАЙОНА

Обоснована актуальность охраны окружающей среды в связи с ухудшением ее состояния в результате антропогенного воздействия. Даны рекомендации по реабилитации зон с кризисным и бедственным состоянием геологической среды.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, отработанные воды, геологическая среда, охрана окружающей среды.

Суммарные выбросы в атмосферу составляют порядка 15 тыс. тонн в год, в том числе автотранспортом – более 14 тыс. т. При этом в Моздокском районе зарегистрировано более 25 тыс. единиц автотранспортных средств.

При проведении мониторинга выявлено, что при интенсивности транспортного потока более 800 ед/час в атмосферном воздухе регистрируются загрязняющие вещества в концентрациях, превышающих ПДК (рисунок)

Как видно из табл. 1 расчетные выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта с каждым годом увеличиваются. Это приводит к загрязнению атмосферного воздуха. Один автомобиль в год выбрасывает в атмосферный воздух:

800 кг – оксида углерода (CO₂),
40 кг – оксида азота (NO_x), 200 кг – различных углеводородов (CO) [А.Я. Гаев].

Стационарные предприятия выбрасывают в атмосферу 15 % твердых веществ и

85 % – жидких и газообразных. Самым крупным стационарным загрязнителем является МУП «Моздокские тепловые сети» – 150 т (15 % от общих выбросов) вредных веществ

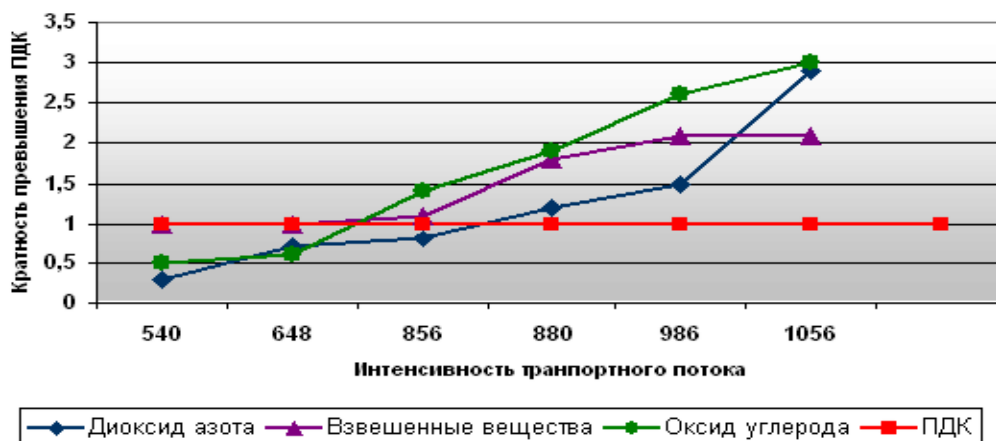
ежегодно, из которых основными загрязнителями являются CO, CO₂. В структуре водопотребления промышленные предприятия потребляют до 1,5 % всей воды, сельское хозяйство, включая орошение и рыбхоз – 87 %.

Район является в Республике основным поставщиком воды из поверхностных источников. Это обусловлено развитой сетью ирригационных сооружений.

Около 3,4 млн. кубометров отработанной воды в год сбрасывается предприятиями в поверхностные водные объекты. Из них 99 % являются нормативно очищенными.

При расчете индекса загрязненности воды Терека выше Павлодольской плотины вода характеризуется как IV класса (ИЗВ = 2,88), а в районе города – III класса (ИЗВ = 2,20). Головное гидротехническое сооружение выполняет функции гидрогеохимического барьера, аккумулируя в донных отложениях верхнего бьефа токсичные компоненты [3].

При проведении исследования экологического состояния реки Терек в районе сброса сточных вод с очистных сооружений г. Моздока пробы отбирались около трубы, на расстоянии 500 метров до и после сброса. Взятые пробы анализировались по



Зависимость загрязнения атмосферного воздуха от интенсивности движения автотранспорта

Таблица 1

Расчет выбросов от автотранспорта на территории Моздокского района

| Год | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Количество автотранспорта (единиц) | | | | | | |
| | 14116 | 15277 | 15631 | 16664 | 17730 | 18359 |
| Выбросы тыс. т/год | | | | | | |
| Оксид углерода | 11,31 | 12,22 | 12,51 | 13,33 | 14,18 | 14,69 |
| Оксид азота | 0,55 | 0,61 | 0,63 | 0,67 | 0,71 | 0,73 |
| Углеводороды | 2,83 | 3,05 | 3,22 | 3,33 | 3,55 | 3,67 |

11 показателям: хлориды, сульфаты, нитраты, аммиак, жесткость, уровень рН, мутность, сухой остаток, взвешенные частицы. Были использованы в работе следующие методики выполнения измерений: содержания хлоридов argentометрическим методом; массовой концентрации ионов аммония фотометрическим методом с реактивом Несслера. Содержание ионов аммония NH_4^+ в мг/дм^3 вычисляются по формуле [1]:

$$X = \frac{C \cdot 1000n}{U} \quad (1)$$

где C – содержание ионов аммония, найденное по калибровочному графику, мг; U – объем пробы, взятой

для анализа, см^3 ; $n=1$ при прямом определении ионов аммония, $n=10$ при определении с предварительной отгонкой аммиака, (т.к. для анализа используется 1/10 отгона); массовой концентрации нитрат - ионов фотометрическим методом с салициловой кислотой; рН потенциометрическим методом; перманганатной окисляемости методом Кубеля, сульфат - ионов арбитражным методом; жесткости – комплексометрическим методом, взвешенных частиц гравиметрическим методом; сухого остатка и мутности – гравиметрическим методом; химического потребления кислорода – титриметрическим методом [1, 2]

Таблица 2

Результаты исследований

| Характеристика | 1 проба | 2 проба | 3 проба | ПДК |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| pH | 7,05 | 7,36 | 7,86 | 6-9 |
| Мутность мг/л | 5,21 | 5,88 | 5,5 | 1,5 |
| Сухой остаток, мг/л | 76,4 | 2225,1 | 222,65 | 1000 |
| Взвешенные вещества мг/л | 0,51 | 0,7 | 0,7 | 0,25 |
| Хлориды, мг/л | 15 | 18,75 | 16,5 | 350 |
| Сульфаты, мг*эquiv/л | 32 | 30 | 28 | 500 |
| Нитраты, мг/л | 9,61 | 9,7 | 1068 | 45 |
| Ионы аммония, мг/л | 0,88 | 2,4 | 1,38 | 2 |
| Жесткость мг*эquiv/л | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 7 |
| Перманганатная окисляемость мгО/л | 4,52 | 4,97 | 3,68 | 5 |
| ХПК, мгО/л | 22,56 | 15,04 | 22,56 | 30 |

Полученные экспериментально значения приведены в табл. 2.

Полученные результаты свидетельствуют о неблагоприятном экологическом состоянии реки Терек. Как видно из таблицы – наблюдается превышение ПДК по мутности в 3,7 раза, а по содержанию взвешенных частиц в 2, 5 раза. Это можно объяснить поступлением в водоем взвешенных частиц, содержание которых практически соответствует ПДК. В связи с этим в речной воде увеличивается содержание сапрофитовой микрофлоры. Органическое вещество взвешенных примесей приводит к сильному росту химического потребления кислорода, как видно ХПК в исследуемых пробах, колеблется в пределах 1 – 1,4 ПДК. Об активном загрязнении хозяйственно-бытовыми стоками, которые плохо очищаются на ОСК г. Моздока, свидетельствует присутствие большого количества ионов NH_4^+ . После очистки стоки сбрасываются с концентрацией ионов NH_4^+ выше ПДК, перманганатная окисляемость и ХПК при этом не ниже ПДК. Если сравнить загрязнение реки нитратами в настоящее время и в 1998 году, то их концентрация увеличилась в 6,8 раз от 1,55 мг/л до 10,68 мг/л. За это же время концентрация азота ам-

монийного увеличилась в 8,1 раз от 1,17 мг/л до 1,38 мг/л.

Таким образом, очевидно, что экологическое состояние реки Терек продолжает ухудшаться и проблемы загрязнения становятся все более острыми. Причины, как видно из анализа стоков с ОСК г. Моздока, преимущественно антропогенные.

Для решения сложных экологических вопросов, связанных с загрязнением реки Терек, необходимо улучшить работу очистных сооружений, снизить вынос водой загрязнений с сельскохозяйственных угодий, а главное – прекратить сброс неочищенных стоков промышленными, коммунальными и сельскохозяйственными производствами.

Первопричинные факторы техногенного стресса известны: загрязненность почв и грунтовых вод тяжелыми металлами, нефтепродуктами и токсичными компонентами агрохимии, а воздуха – выхлопными газами.

Группировка почв по содержанию ТМ, выполненная по рекомендованной ЦИНАО градацией на 5 групп, показала, что основные массивы пахотных земель республики имеют низкое и среднее содержание определяемых тяжелых металлов (табл. 3). В то же время на части площадей на-

Таблица 3

Группировка почв по содержанию тяжелых металлов

| Металл | Обследовано тыс. га | Содержание ТМ, % | | | | | Средне-взвешенное содержание, мг/кг |
|---------------|---------------------|------------------|------|------|------|------|-------------------------------------|
| | | | | | | | |
| Цинк | 143,2 | 44,8 | 44,2 | 10,8 | 0,2 | - | 18,1 |
| Свинец | 143,2 | 10,7 | 13,2 | 47,5 | 13,0 | 15,6 | 31,9 |
| Кадмий | 143,2 | 7,1 | 12,4 | 53,0 | 22,5 | 5,0 | 0,27 |
| Медь | 143,2 | 7,3 | 69,5 | 22,8 | 0,2 | 0,2 | 12,6 |
| Никель | 143,2 | 92,8 | 7,2 | - | - | - | 3,1 |

блюдается повышенное содержание свинца и кадмия, наибольшие площади загрязнения этими металлами имеются в Моздокском районе и др.

В то же время надо сказать, что наличие некоторых ТМ (меди, цинка) в почвах в пределах ПДК может выступать как положительный фактор. В данном случае низкое и среднее содержание этих металлов может служить источником питания для растений. В связи с этим важно определить оптимальные и предельно допустимые количества ТМ в различных почвах и разработать мероприятия по урегулированию их поступления в растения [4].

Отличие от воды и атмосферного воздуха, которые являются лишь миграционными средами, почва – наиболее объективный и стабильный индикатор техногенного загрязнения. Она четко отражает эмиссию загрязняющих веществ и их фактическое распределение в компонентах почв.

Почвенно-экологическую оценку проводят на основе свойств почв, климатических показателей и некоторых других особенностей территорий.

Почвенно-экологические показатели рассчитывают по следующей основной формуле:

$$P_{\text{эк}} = 12,5(2 - V)P \cdot Dc \frac{t^{\circ} > 10^{\circ}(K_y - P)}{K_k + 100A} \quad (2)$$

где $P_{\text{эк}}$ – почвенно-экологический индекс; V – плотность (объемный вес)

почвы, г/см³ (в среднем для метрового слоя); 2 – максимально возможная плотность почв г/см³ при их предельном уплотнении; P – полезный объем почвы (в метровом слое); D_c – дополнительно учитываемые свойства почв; 10^0 – среднегодовая сумма температур более 10^0 ; K_y – коэффициент увлажнения; P – поправка к коэффициенту; K_k – коэффициент континентальности; A – итоговый агрохимический показатель.

Величину 12,5 вводят в формулу для того, чтобы привести определенную совокупность экологических условий к 100 единицам почвенно-экологического индекса.

Почвенно-экологические показатели для административных районов могут быть приблизительно рассчитаны на основе списков почв, усредненных агрохимических и климатических показателей.

По официальным данным ежегодно на предприятиях и свалках образуется до 150 тыс. т токсичных отходов и до 120 тыс. кубометров хозяйственно-бытового мусора. Отходы 1–2 класса токсичности, заскладированные на сегодняшний день в местах временного захоронения в объеме до 2,5 т, представлены опилками, стружками и другими материалами, содержащими тяжелые металлы: свинец и цинк. По настоящему тяжелое состояние связано с хранением бытовых отходов. До 30 % их МУП «Спецав-

тохозяйство» вывозит в места захоронения со стихийных свалок. Неорганизованные и необустроенные свалки бытовых отходов, в силу агрессивности химического режима, возникающего в несортированных отходах, всегда являются отходами повышенной экологической опасности, ибо способствуют интенсивному загрязнению почв и грунтовых вод тяжелыми металлами.

Геоэкологическими исследованиями установлено, что загрязнение геологической среды нефтепродуктами среды является наиболее распространенным и опасным видом техногенного загрязнения. Оно связано с многолетними утечками авиационного керосина из демонтированного продуктопровода прирельсового склада и двух складов (ГСМ-1, ГСМ-2) военного аэродрома. Наблюдались утечки из «нового» продуктопровода, построенного в 1992 г., т.к. после ввода его в эксплуатацию утечки отмечались в виде капежа по резьбовым соединениям и из задвижек с расходом от 0,008 до 0,09 м³/сут на 1 смотровой колодец. С 2000г продуктопровод не эксплуатируется, авиационное топливо перевозится специальным автомобильным транспортом.

Описываемые очаги загрязнения геологической среды нефтепродуктами охватили лишь верхнюю часть образований верхнего плейстоцена, что оказывает вредное и опасное влияние, прежде всего на жизнедеятельность людей. Распространяясь с грунтовой водой и охватывая огромные площади, легкорастворимые углеводороды могут достигать р. Терек. К настоящему времени на рассматриваемой территории выполнена экологическая оценка фактического состояния элементов геологической среды и определение параметров загрязнения.

На Моздокском техногенном ореоле загрязнения нефтепродуктами, где сложилась чрезвычайно опасная экологическая ситуация, предложен комплекс организационно-технических мероприятий:

1. Для предотвращения дальнейших утечек нефтепродуктов и, особенно, авиационного керосина, произвести ревизионное обследование всех существующих продуктопроводов топливных коммуникаций, оборудования перекачивающих станций, складов ГСМ и т.д., после чего выполнить их качественный ремонт, либо замену, либо осуществить их полную или частичную ликвидацию.

2. Провести изыскания под проектными решениями ликвидационных работ, в том числе, - уточнить современное местоположение плавающих линз керосина методом площадной газовой съемки.

3. Выполнить рекультивацию загрязненных почв и грунтов одним из рассмотренных методов (аэрирования, биологической рекультивации с использованием нефтеразлагающих биопрепаратов и реагентов, причем последние возможно использовать как на специальных полигонах, куда следует вывозить загрязненные почвы и грунты, так и непосредственно на месте способом полива, либо закачивания порций воды с добавками реагентов и биопрепаратов в загрязненные пласты через скважины) [6].

Особенно тревожная ситуация складывается со здоровьем населения района в результате влияния факторов техногенной нагрузки.

По определению Всемирной организации здравоохранения под здоровьем понимается состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезни и физических дефектов, как это достаточно широко

распространено в общественном сознании.

Здоровье человека определяется воздействием целого ряда факторов: наследственность, образ жизни, качество среды обитания.

Основными факторами техногенного характера, оказывающими негативное влияние на здоровье, является химическое и физическое загрязнение окружающей среды. Важнейшими источниками химического загрязнения окружающей среды являются промышленные предприятия и автомобильный транспорт.

В условиях неблагоприятной социально-экономической и экологической ситуации здоровье населения района ухудшается. Половина жителей района употребляет воду, не соответствующую гигиеническим требованиям из-за высокого содержания нефтесодержащих продуктов.

Одним из наиболее распространенных методов оценки состояния здоровья населения и его зависимости от экологических факторов является оценка показателей заболеваемости взрослого и детского населения, в том числе теми классами болезней, которые традиционно относят к числу экологически зависимых (болезни органов дыхания, болезни системы крови и кроветворных органов, новообразования, врожденные аномалии развития т.д.).

Медико-статистические данные свидетельствуют об ухудшении демографических показателей и показателей здоровья населения Моздокского района в последние 10–15 лет. По данным Загса в 2005 году в районе родилось 1224 малыша – на 13 меньше, чем в 2004г. Смертей было больше: в 2005 – 1287, 2004 – 1206. За две декады 2006 г. в районе появились на свет 74 ребенка, умерло 103 человека. В структуре причин смерти

первое место занимают сердечно-сосудистые и онкологические заболевания. Показатель онкологической заболеваемости за последние годы возрос в 3,7 раз, т.е. на 100000 человек населения – более 2000 человек среди взрослого населения, среди детского населения – более 300.

На загрязненных территориях уровень заболеваемости населения – особенно детей – болезнями органов дыхания выше средне-российских показателей в 1,5 раза. В классе болезней органов дыхания среди взрослого населения район вышел на третье место.

При анализе динамики показателя заболеваемости детского населения в районе болезнями системы крови за 17 лет выявлен существенный рост. Количество заболеваний кровеносной системы и новообразований более чем вдвое превышает показатели десятилетней давности. Статистика показывает, что при сохранении нынешних тенденций через 10–15 лет может практически не остаться здоровых детей.

Необходим постоянный анализ распределения уровней загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды и продуктов питания, ибо законом РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ст.51) утверждается право граждан на благоприятную среду обитания. Под ней подразумевается не только благоприятная окружающая среда, но и условия проживания, труда, отдыха, воспитания и обучения, питания, качества потребляемой или используемой продукции, которые не должны оказывать опасного и вредного влияния на организм человека настоящего и будущих поколений.

Первостепенными эколого-экономическими задачами, решение которых позволяет существенно снизить

техногенную нагрузку на окружающую природную среду, явились исследования процессов потерь энергии рельефа, основывающиеся на последовательном изучении отдельных элементов целостного природно-территориального комплекса (земной коры,

рельефа, воды, воздушных масс, сообществ живых организмов, образующих целостную материальную систему), при соблюдении порядка перехода от общих составляющих к частному.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Биологический контроль* окружающей среды (Под редакцией О.П. Мелиховой) – 2007.

2. *Биохимические основы* экологического нормирования /Под ред. М.В. Иванова, В.Н. Башкина. – М.: Наука, 1993 – 304 с.

3. *Валасис А.* Техногенный стресс. Чем он нам грозит?/ Моздокский вестник № 105, 2004 г.

4. *Громова Т.А.* Организационно-экономический механизм использования нарушенных и загрязненных земель / Государственное научное учреждение «Всероссий-

ский научно-исследовательский институт экономики, труда и управления в сельском хозяйстве». – Москва, 2004.-161с.

5. *Методика* выполнения измерений массовой концентрации ионов аммония в очищенных сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера. – Москва, 1995г.

6. *Трошак С.А.* Некоторые рекомендации по реабилитации зон с кризисным и бедственным состоянием геологической среды / Ж. Вестник МАНЭБ. – 2002.- № 2 (50). – С. 169-171. **ГИАБ**

Коротко об авторе

Хоружий Н.А. – аспирантка СКГМИ (ГТУ) г. Владикавказ, ведущий специалист – эксперт, ГУ «Дирекция по выполнению природоохранных программ и экологического образования», E-mail: na19ta73@mail.ru



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

| Автор | Название работы | Специальность | Ученая степень |
|---|--|---------------|----------------|
| РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ | | | |
| ПИНЧУК Алексей Васильевич | Повышение эффективности гидроразмыва при скважинной гидродобыче разуплотненных руд КМА | 25.00.22 | к.т.н. |