

зательно, что марганец и калий в малых дозах стимулировали прорастание семян и рост проростков.

Продукция и отходы производства попадают в почву на свалках, при перевозке материалов и разрушении строений. Большой токсичностью обладали отходы производства алюминия и отдельная продукция (известь) строительных материалов (табл. 2). Слабой токсичностью обладает шифер и очень слабой — алебастр, ветонит, керамзит, различные сорта кирпичей. Сильной и средней токсичностью обладают многие стирально-моющие средства. Повышенная токсичность древесной золы связана с подщелачиванием почвы.

Определена токсичность минералов в почве: сильнотоксичные — галит, сильвин³, среднетоксичные — самородная сера, уголь антрацит, уголь бурый и нетоксичные — фосфориты.

Выводы

1. Проблема исследования толерантности растений и определения токсичности ксенобионтов

в почве актуальна в экологическом почвоведении для решения научных и практических задач охраны природы, землепользования, сельского и лесного хозяйства. Имеется потребность в определении ПДК для многих новых ксенобионтов, в создании доступных методов их изучения.

2. Предложен испытанный метод проростков для оперативной оценки загрязненности почв, токсичности техногенных ксенобионтов в почве, толерантности растений.

3. Определены классы и пороги токсичности многих природных веществ, продуктов и отходов производства алюминия, строительных материалов, стирально-моющих средств, нефтепродуктов, тяжелых металлов в почве.

4. Предлагаемые ОДК и ПДК ксенобионтов в почве для растений в начале онтогенеза нуждаются в уточнении для последующих фаз развития растений, фитоценозов, в оценке качества растениеводческой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

¹ Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. ГН 2. 1. 7. 2041 — 06.

² Красильников Н. А. Микробиологические основы бактериальных удобрений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1945. 79 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Г. К. Лобачева, А. П. Фоменко, В. И. Трофименко, И. Ж. Гучанова, О. В. Сухова, А. И. Гучанова

Черная металлургия (ЧМ) и металлообрабатывающая промышленность (МОП) характеризуются высокими землеемкостью, водоемкостью, энергоемкостью и являются одними из наиболее загрязняющих природную среду (ПС) отраслей промышленности.

Основной техногенный поток в природную среду по массе — это шлаки и шламы, а также выбросы в атмосферу и сбросы в водоемы. Ежегодно на металлургических и металлообрабатывающих заводах образуются десятки миллионов тонн шлаков и шламов. Площади шлакоотвалов сопоставимы с площадью, занимаемой металлургическими переделами.

Металлургический завод полного цикла мощностью 1 млн т стали в год ежедневно поставляет в ПС 200—300 т золы и 500 т шлаков в золоотвалы и 280 т шламов в шламонакопители, сбрасывает в реки и водоемы 3000 м³ теплых очищенных вод; выбрасывает в атмосферу 50 т пыли, 10 т окис-

лов азота и от 10 до 100 т сернистого ангидрида. Загрязнение атмосферы представляет собой ведущую экологическую проблему отрасли.

Имея высокий уровень оборотного использования воды, заводы черной металлургии являются мощными источниками сточных вод. В настоящее время удельный объем сточных вод составляет 11,3 м³ на 1 т стали. На 1 млн т стали в год мощности металлургического завода ежедневно сбрасывает в водоемы в среднем 18000 м³ сточных вод.

Даже после очистных сооружений сточные воды характеризуются значительным превышением санитарных показателей. Стоки характеризуются высоким содержанием взвешенных веществ, в среднем на порядок превышающим фоновые параметры с превышением температуры на 15—20°С в местах сброса (зимнее время). В местах сброса сточных вод значения pH достигают 8—9, причем стоки ряда производств

представляют собой сильнотоксичные щелочи (рН — 12—13). Экологически неблагоприятны высокие концентрации эфирорастворимых веществ (превышение ПДК достигает двух порядков), фенолов и роданидов¹.

Центры черной металлургии выделяются высоким уровнем загрязнения воздушного бассейна. Крупные металлургические заводы ежедневно выбрасывают сотни тонн пыли, сернистого ангидрида, окислов азота, окиси углерода (рис. 1).

К менее массовым, но более токсичным относятся выбросы хлора, фтора, мышьяка, фенолов, различных канцерогенных веществ, однако концентрации этих веществ превышают предельно допустимые, как правило, только на промплощадке. Выбросы марганца, меди, никеля, цинка, хрома, свинца сравнительно невелики. Несмотря на это, уровень загрязнения тяжелыми металлами на заводах, производящих легированные стали, возрастает, приближаясь к цветной металлургии.

Таким образом, тип воздействия черной металлургии на природную среду определяется структурой выбросов: газообразных, пылевых, способствующих подщелачиванию почв и природных вод. Для щелочного типа воздействия характерны высокие значения рН почв и вод, повышенное содержание в них железа и кальция. К кислому типу воздействия относятся заводы, перерабатывающие сырье с высоким содержанием серы.

Сфера воздействия металлургических производств ограничивается территориями с интенсивным поступлением техногенных выбросов в природную среду. Интегральный показатель интенсивности воздействия — поступление выбросов в единицу времени на единицу площади, чаще всего он рассчитывается т/км² в год. В настоящее время при выявлении сферы воздействия используют биотестирование, биологическую индикацию, приемы ландшафтной индикации загрязнения природной среды².

Биологические индикаторы воздействия работают даже при низкой его интенсивности, основные требования к ним — способность отражать (фиксировать) воздействие и сохранять в «памяти» с минимальной трансформацией во времени, т. е. аккумулировать в себе техногенную информацию.

Структура сферы техногенного воздействия (количество, выраженность, геометрия зон) зависит от совместимости техногенных и природных потоков веществ, от величины и токсичности техногенных потоков, продолжительности воздействия и устойчивости ландшафта к данному типу техногенеза. В пределах сферы выделяют зоны — ареалы действия определенного канала воздействия подвижного компонента и ареалы преобразованного компонента.

Зона геохимического воздействия металлургических производств может составлять несколько

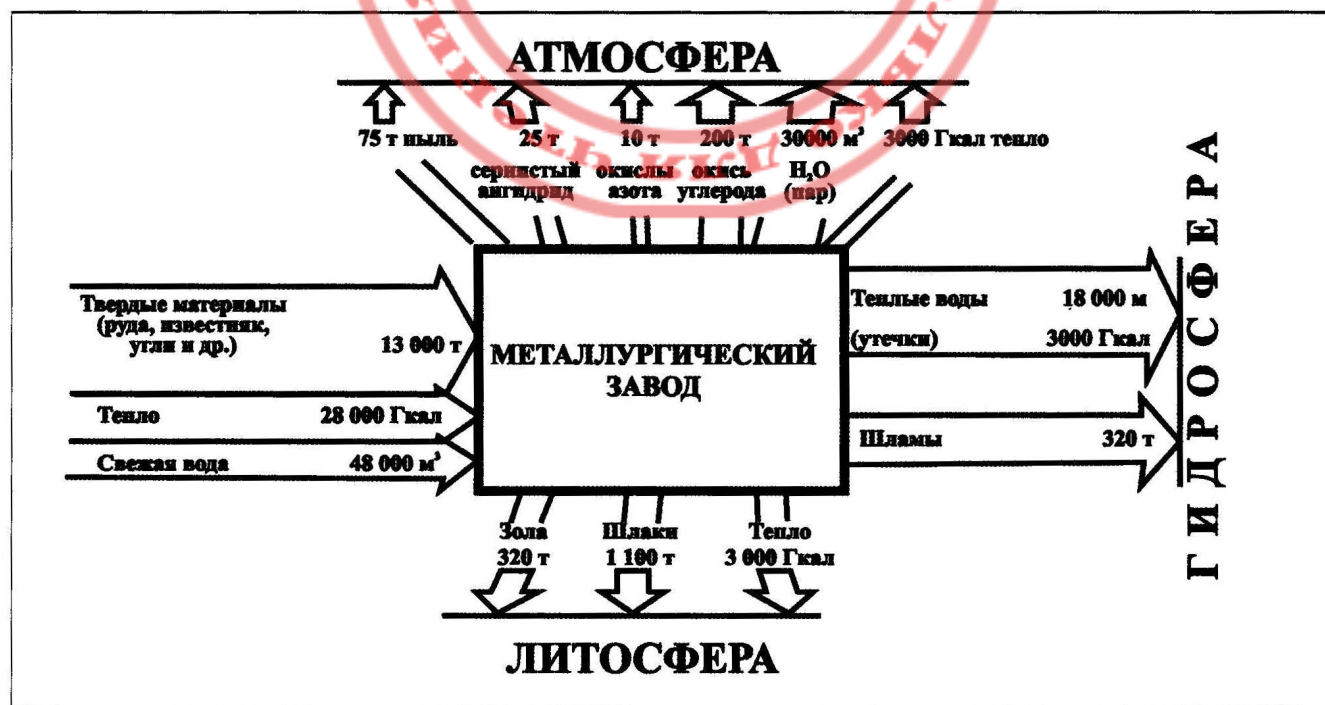


Рис 1. Функциональная схема завода черной металлургии полного цикла мощностью 1 млн т стали в год (среднесуточные показатели) и каналы связи с природной средой (по В. Н. Калущкову, 1992)

тысяч квадратных километров, интенсивные поступления выбросов вызывают превышение фоновых концентраций в компонентах и элементах ландшафтов (воздухе, воде, снеге, почве и т. д.).

Зона биотического воздействия выделяется при фиксировании изменений в биотических элементах ландшафтов, вызванных геохимическим воздействием, это прежде всего уменьшение видового разнообразия в ярусах растительности, почвенной фауны и т. д. Так как нарушение или выпадение элементов биоты связано с накоплением ингредиентов выбросов в почвах, то проводят диагностирование состояния почв, в первую очередь изменение их химического состава.

Поступление выбросов в сферу воздействия проследим на примере Волгоградского металлургического завода (ВМЗ). Сфера воздействия ВМЗ представляет собой эллипс, вытянутый с юго-востока на северо-запад, максимальное содержание пыли = 20 мг/м^3 в год, превосходящее фоновое значение, наблюдалось непосредственно на территории завода, здесь осаждается 25—30% выбросов пыли.

Временной анализ сферы воздействия показывает, что с течением времени изменяется и радиус воздействия и с увеличением производства до 1 млн т в год увеличивается радиус и площадь воздействия по сравнению с объемом производства в 500 тыс. в год.

Отмечается несколько зон: внешняя зона — зона геохимических нарушений, средняя зона — зона локальных повреждений и внутренняя зона, непосредственно примыкающая к производству, зона трансформации ландшафтов, в которой многолетний высокий уровень загрязнения привел к техногенной трансформации почв, значение рН повысилось на одну-две единицы. Высокий уровень загрязнения воздуха, воды, почв, накопление токсичных веществ в растениях представляют некоторую опасность для биоты ландшафтов и человека.

По мнению некоторых авторов³, новая технология получения стали методом прямого восстановления железа является более экологичной, так как она лишена таких крупных загрязнителей, как коксохимическое и доменное производство, экологичность этой технологии рассмотрим чуть ниже.

Электрометаллургия по сравнению с традиционными металлургическими технологиями — менее экологически опасное производство. Это экологически чистое производство, так как его технологическая схема исключает крупные источники загрязнения — агломерационное, домен-

ное, коксохимическое производство. Применение непылящего гидротранспорта, перевод энергетического хозяйства на газ также заметно снижают выбросы в атмосферу.

Сравнение электрометаллургии с традиционной технологией в черной металлургии будет в пользу электрометаллургии, т. к. происходит:

- снижение удельных выбросов пыли в 2—4 раза, сернистого газа — в 18—60 раз, окиси углерода — в 3,5—4,5 раза;

- снижение токсичности воздушных выбросов в 300 раз за счет отсутствия в технологической схеме коксохимического производства, выбрасывающего в атмосферу фенол, бензол, цианистые соединения;

- исключение неорганизованных выбросов в атмосферу.

В силу этого размеры санитарно-защитной зоны электрометаллургического производства малы (радиус 500—1000 м).

Реальную экологичность технологии электрометаллургии оценить можно по результатам работ В. Н. Калущкого, изучавшего в 1992 г. воздействие Оскольского электрометаллургического комбината на ландшафты лесостепи⁴.

Наиболее характерные элементы-загрязнители электрометаллургии — железо, кальций, кремний и магний. В пределах санитарно-защитной зоны растения и почвы накапливают ингредиенты выбросов предприятия. Уровень загрязнения растений тяжелыми металлами пока относительно невелик, максимальные концентрации цинка, меди, никеля в среднем в 2 раза выше фона (по данным В. Н. Калущкого).

В зеленых лесах содержание 11 элементов превышает фоновые значения, в хвое сосны фон превышен для семи элементов, в напочвенных лишайниках — для пяти. Повреждение лесной растительности происходит также и за пределами санитарно-защитной зоны, повышается кислотность атмосферных выпадений.

Невысокий объем выбросов, в десятки раз меньший, чем на обычном металлургическом заводе, предопределил и невысокий в целом уровень загрязнения. Выпадение пыли в радиусе 3 км, всего в два-три раза повышено содержание железа, в три-четыре раза — кальция. Для металлургических производств традиционной технологии характерно превышение рН. Такая же картина наблюдается при фоновых нейтральных значениях рН в радиусе 6 км, реакция снеговых вод становится слабощелочной, средний радиус воздействия не превышает 6—10 км¹.

Почва — одна из составных частей биосферы, является мощным фильтром в отношении аэрогенного потока техногенных веществ, очищая биосферу, геохимическим барьером, как правило, прочно фиксирующим загрязнители в результате процессов трансформации их соединений и существенно ослабляющим поступление их через корневую систему в надземную растительную массу и миграцию в грунтовые воды. В сравнении с поверхностными водами и атмосферным воздухом, где возможны процессы периодического самоочищения от загрязняющих веществ, почва активно их аккумулирует и обладает ограниченной способностью к самоочищению. Накопление токсических веществ в почвах влечет за собой не только деградацию почвенного покрова, но и нарастание экологически опасных последствий, создающих угрозу здоровью человека. Для выявления и предупреждения нежелательных последствий техногенного влияния необходима организация контроля загрязнения почвы.

Одной из форм химического загрязнения почв является аккумуляция в ней тяжелых металлов, поступающих с промышленными выбросами. Набор этих элементов весьма широк: наиболее распространенными являются ртуть, свинец, кадмий, медь, цинк и некоторые другие. Металлы-токсиканты, поступая в почву, вступают в различные химические реакции, сорбируются органическим веществом, глинистыми минералами. Из почвы они могут поступать в грунтовые воды и поглощаться растениями.

Наши исследования показали, что реакция среды изученных почв — от слабощелочной до щелочной. Содержание водорастворимых солей, щелочноземельных металлов, хлоридов, сульфатов является характерным для механического состава исследованных почв (супеси, легкие и средние суглинки). Содержание гумуса от низкого до среднего. Содержание азота практически не изменяется, фосфором обогащены все исследуемые почвенные участки.

В 2006 г. аккредитованной лабораторией был проведен комплекс исследований с целью аналитического контроля загрязняющих веществ в почве в зоне влияния Волгоградского металлургического завода. Работы проводились в три этапа: исследована местность, составлена схема отбора проб, проведены полевые исследования, т. е. по отмеченным точкам на плане схемы (рис. 2), были определены точки отбора проб почвы и осуществлен отбор проб на территории предприятия, на границе санитарно-защитной зоны и в селитебной зоне предприятия.

В дальнейшем проводились аналитические исследования в предварительно подготовленных

пробах почвы. Третий этап заключался в обработке полученных результатов.

Согласно ГОСТу 17.4.2.01-81 «Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния», нами проконтролировано 18 показателей, обязательных для населенных мест, в число которых входят тяжелые металлы, нефтепродукты, фенолы, рН среды, хлориды, нитраты. Содержание ингредиентов в исследуемых почвах представлено в таблицах 1, 2.

Для осуществления аналитического контроля почвы использовался эмиссионный спектрометр индуктивно-связанной плазмы фирмы PERKIN ELMER «ОПТИМА-3000», предназначенный для качественного и количественного определения содержания щелочных, щелочноземельных и тяжелых металлов.

Нефтепродукты во всех контролируемых точках отбора содержатся в почве на допустимом уровне ($<1000,0$ мг/кг).

В результате исследований установлено, что **водорастворимых фторидов** в отобранных пробах почвы содержится в основном от 3,48 до 21,6 мг/кг (ПДК = 10,0 мг/кг). Превышение нормы в 2,2 раза наблюдается в почве на территории ЗАО ВМЗ «Красный Октябрь» (между ЭСПЦ-2 и цехом отделки металлопроката), в 1,4 раза — в юго-восточном углу предприятия у школы № 20, 1,6 раза — в парке у Волгопромбанка.

Проведенный аналитический контроль почвы на содержание **ртути**, токсическое воздействие которой особенно опасно для человека, показал ее незначительные количества от 0,012 до 0,093 мг/кг (ПДК = 2,1 мг/кг).

Формальдегид содержится в почве выше предельно-допустимой концентрации:

— в санитарно-защитной зоне предприятия, в 30 м на юго-восток от здания гостиницы «Турист» (пр. 102-1) — 1,2 ПДК;

— на границе санитарно-защитной зоны и селитебной:

• в юго-восточном углу территории школы № 20 (пр. 129-1) — 1,8 ПДК;

• в 50 м на юго-запад от пл. Возрождения (пр. 130-1) — 1,8 ПДК;

• в парке у Волгопромбанка (пр. 128-1) — 2,3 ПДК.

— в селитебной зоне:

• в парке в районе домов № 49 и № 51 по ул. Кузнецова (пр. 128-2) — 2,2 ПДК;

• в районе домов № 74 и № 71 по ул. Кубинской (пр. 130-2) — 1,9 ПДК.

Фенолы находятся в почве выше допустимого уровня в 1,6 раза на территории предприятия с северной стороны участка термической обработки металла и с восточной стороны травильного отделения (пр. 98-3) и в санитарно-защитной зоне в 2,7 раза на верхней террасе р. Волга, в 30 м на юго-восток от здания гостиницы «Турист» (пр. 102-1).

На территории предприятия почва загрязнена **тяжелыми металлами** (подв. форма): **цинком** — 2,5 ПДК, **свинцом** — 7,2 ПДК, **хромом** — 1,2 (ПДК) на границе между ЭСПЦ-2 и цехом отделки металлопроката (пр. 98-2); **медью** — 1,6 ПДК с северной стороны участка термической обработки металла и восточной стороны травильного отделения (пр. 98-3). В санитарно-защитной

зоне: хромом — 1,5 ПДК на верхней террасе р. Волга, в 30 м на юго-восток от здания гостиницы «Турист» (пр. 102-1); в **селитебной зоне: свинцом** — 3,4 ПДК в районе дома № 74 по ул. Варшавская (пр. 129-2).

Ежегодный аналитический контроль почвы позволяет собирать информацию о состоянии и изменении ее свойств и на основе материалов мониторинга обеспечивать своевременное принятие мер по предупреждению и устранению негативных последствий.

Сравнение полученных результатов контроля почвы проводилось на основании «Обобщенных перечней предельно допустимых концентраций вредных веществ в почве».

Содержание ингредиентов в исследуемой почве ЗАО ВМЗ «Красный Октябрь»

Таблица 1

Ингредиенты	Граница СЗЗ и жилой зоны			Селитебная зона		
	Пр. 128-1	Пр. 129-1	Пр. 130-1	Пр. 128-2	Пр. 129-2	Пр. 130-2
рН, ед.	7,37	7,43	7,98	7,48	7,48	8,01
Плотный остаток, мг/кг	1120	1240	1380	14620	1240	1180
Кальций, мг/кг	52,0	76	72	76,0	84	80
Магний, мг/кг	19,2	14,4	12,0	16,8	14,4	16,8
Хлорид-ион, мг/кг	32,7	23,7	16,6	15,2	24,34	25,5
Сульфат-ион, мг/кг	13,2	22,6	14,8	15,4	12,7	17,28
Азот аммонийный, мг/кг	4,9	6,30	9,30	4,65	5,8	4,7
Нитраты, мг/кг	24,5	1,40	1,60	63,2	2,2	1,48
Азот нитритный, мг/кг	1,86	37,0	51,3	2,9	37,7	20,62
Фосфор общий, мг/кг	1622	1212	1457	1697	1643	620
Гумус, %	4,34	2,67	2,30	4,88	2,0	3,04
Формальдегид, мг/кг	16,2	12,7	12,5	15,1	0,66	13,10,7
Фенол, мг/кг	0,7	0,68	0,78	0,68	1,07	0,62
Ртуть, мг/кг	0,061	0,062	0,037	0,04	0,093	0,033
Нефтепродукты, мг/кг	154	61	215,2	181	39	326
Фторид-ион, мг/кг	16,2	13,7	6,1	6,67	6,9	3,96
Цинк (подв.), мг/кгш	5,58	22,0	4,19	7,81	3,24	10,8
Медь (подв.), мг/кг	0,70	1,09	< 0,4	0,87	0,44	0,97
Никель (подв.), мг/кг	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Свинец (подв.), мг/кг	3,85	7,15	3,07	4,51	20,5	4,6
Кадмий (подв.), мг/кг	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Кобальт (подв.), мг/кг	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Хром (подв.), мг/кг	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Марганец (подв.), мг/кг	9,03	13,8	11,9	12,5	8,1	32,4
Железо (подв.), мг/кг	2,25	1,0	1,0	1,97	3,33	1,99
Алюминий (подв.), мг/кг	16,0	12,7	13,0	7,94	16,2	19,6

Таблица 2

Содержание ингредиентов в исследуемой почве ЗАО ВМЗ «Красный Октябрь»

Ингредиенты	Граница СЗЗ и жилой зоны			Селитебная зона		
	Пр. 98-1	Пр. 98-2	Пр. 98-3	Пр. 102-1	Пр. 103-1	Пр. 104-1
pH, ед.	7,58	7,72	7,71	8,19	8,32	8,18
Плотный остаток, мг/кг	620	640	460	680	740	580
Кальций, мг/кг	48,1	40,1	44,1	72	64	80
Магний, мг/кг	14,4	19,2	12,0	43,8	29,2	38,9
Хлорид-ион, мг/кг	12,1	18,4	27,8	12,9	7,12	9,4
Сульфат-ион, мг/кг	13,8	26,0	20,6	27,4	10,9	19,8
Азот аммонийный, мг/кг	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Нитраты, мг/кг	17,9	21,4	25,9	22,1	23,1	21,5
Азот нитритный, мг/кг	0,09	0,12	0,22	0,5	1,02	0,54
Фосфор общий, мг/кг	1140	437,5	570	1245	1250	124
Гумус, %	2,47	1,52	3,12	1,72	2,7	2,89
Формальдегид, мг/кг	7,5	3,4	7,2	3,32	3,96	8,9
Фенол, мг/кг	1,9	0,8	1,56	2,7	0,8	0,8
Ртуть, мг/кг	0,021	0,060	0,047	0,012	0,070	0,073
Нефтепродукты, мг/кг	160	71	199	225	147	66
Фторид-ион, мг/кг	7,3	21,6	5,3	3,48	5,45	7,82
Цинк (подв.), мг/кг	3,91	57,2	23,5	7,3	5,48	4,29
Медь (подв.), мг/кг	1,41	2,97	4,89	2,4	2,57	1,21
Никель (подв.), мг/кг	< 0,4	0,84	3,96	3,70	2,47	0,97
Свинец (подв.), мг/кг	3,62	42,4	5,5	2,45	2,81	0,98
Кадмий (подв.), мг/кг	< 0,2	3,1	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Кобальт (подв.), мг/кг	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,47	< 0,4
Хром (подв.), мг/кг	2,48	6,8	5,19	8,99	6,46	4,40
Марганец (подв.), мг/кг	25,3	70,3	25,3	33,1	32,6	18,7
Железо (подв.), мг/кг	7,7	41,8	30,8	1430	1670	941
Алюминий (подв.), мг/кг	28,2	40,8	37,8	844	1270	588

Оценка качества окружающей среды на территории металлургического завода «Красный Октябрь».

Метод оценки качества — оценка стабильности развития организмов по уровню асимметрии морфологических структур.

Время сбора материала (листьев) — 19–24 октября 2006 г.

Место сбора: 2 точки территории завода (ЭСПЦ-2, ЦОМП), 3 точки территории около завода (жилая зона, СЗЗ, гост. «Турист»). Собиралось по 20 листьев с точки. Количество листьев — 100 штук.

Вид растения: тополь обыкновенный.

В результате обработки фактического материала получены результаты.

Зоны и величины показателя стабильности развития:

1 — 0,103249 (жилая зона);

2 — 0,11504095 (ЭСПЦ-2);

3 — 0,102805 (ЦОМП);

4 — 0,124384 (проходная завода);

5 — 0,090816 (гост. «Турист»).

По пятибалльной шкале оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития (приведенной в методике), можно определить, что для всех пяти точек величина показателя стабильности развития превышает 0,054, значит, 5 баллов для всей территории завода.

Вывод о качестве среды территории завода: критическое состояние качества среды, в том числе и в жилой зоне.

Максимальное отклонение стабильности развития растений наблюдается около ЭСПЦ-2, про-

ходной на завод, ЦОМП, меньше отклонение возле гостиницы «Турист».

Причинами отклонений стабильности развития растений являются неблагоприятные факторы антропогенного происхождения: атмосферные выбросы завода (превышающие ПДК среды), перенос загрязнений атмосферными потоками. Данные виды загрязнений постоянны для данной территории (от стационарного источника воздействия) и оказывают влияние в течение всего периода развития растений.

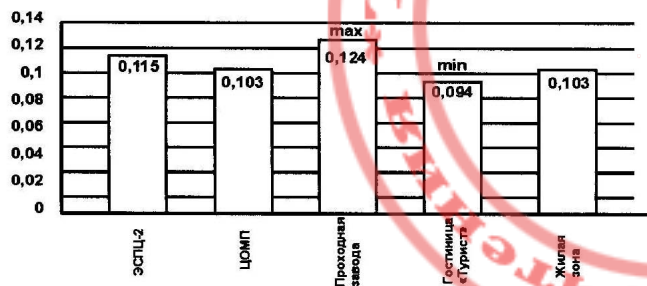


Рис. 3. Уровни отклонения стабильности развития в пяти точках

В настоящее время вкладываются значительные средства в научные и проектные разработки, связанные с реализацией природоохранных ме-

роприятий. На природоохранную деятельность направляется существенная часть доходов предприятия. Так, в 2005 году ЗАО ВМЗКО потратило на охрану окружающей среды более 200 млн рублей. Это затраты на постройку новой системы сухой газоочистки, смонтированной в крупнейшем электросталеплавильном цехе № 2 и включающей в себя новые мощные борова, газонасосы и газоходы, что позволит получать характеристики по выбросам в атмосферу, соответствующие всем мировым стандартам.

Запуск крупнейшего в Волгоградской области объекта экологической безопасности на ЗАО ВМЗКО «Красный Октябрь» произошел в строго обозначенные сроки.

На ВМЗКО в мае запущена в эксплуатацию первая очередь новой системы сухой газоочистки в ЭСПЦ-2.

Проект является очередным этапом в реализации крупномасштабной экологической программы, разработанной акционерами и менеджментом компании. После ввода в строй газоочистки показатели промышленных выбросов будут соответствовать всем европейским нормам и требованиям экологической безопасности. Акционерам предприятия выделено более 10 млн долларов на реализацию данной экологической программы.

ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Дьяконов К. Н., Дончева А. В. Экологическое проектирование и экспертиза: Учебник. М.: Аспект Пресс, 2002. С. 384.
- ² Дончева А. В., Казаков Л. К., Калуцкий В. Н. Ландшафтная индикация загрязнения природной среды. М., 1992.

- ³ Дьяконов К. Н., Дончева А. В. Указ. соч.

- ⁴ Дончева А. В., Казаков Л. К., Калуцкий В. Н. Указ. соч.

- ⁵ Там же.

ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ИНДИКАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Д. В. Семикин

Для разработки системы индикативных показателей оценки эффективности использования бюджетных средств в области обеспечения устойчивого существования и воспроизводства объектов растительного и животного мира, в том числе занесенных в Красную книгу Волгоградской области, необходимо руководствоваться следующими документами: ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды». Принят Государственной думой 20 декабря 2001 г. Одобрен Советом Федерации 26 дека-

бря 2001 г. (в ред. Федеральных законов от 22.08.04 № 122-ФЗ, от 29.12.04 № 199-ФЗ, от 09.05.05 № 45-ФЗ, от 31.12.05 № 199-ФЗ, от 18.12.06 № 232-ФЗ, от 05.02.07 № 13-ФЗ, от 26.06.07 № 118-ФЗ, от 14.07.08 № 118-ФЗ).

При разработке индикаторов, описывающих эффективность расходов бюджетных средств, направляемых на обеспечение устойчивого существования и воспроизводства объектов растительного и животного мира, занесенных в Красную