показатель был выше. У женщин содержание кадмия в волосах было повышенным во всех группах, кроме группы с заболеваниями нервной системы, в которой этот показатель находился в пределах референтных значений

Свинец. Содержание свинца в волосах мужчин и женщин основных группах превышало референтные значения (табл. 1). Также имело место повышение этого показателя у мужчин с увеличением возраста и стажа работы. У женщин такой зависимости обнаружено не было.

Анализ содержания свинца в волосах лиц, имеющих различные заболевания, показал, что у мужчин во всех группах уровень этого элемента в волосах превышал референтные значения, за исключением группы лиц без патологии и с заболеваниями нервной системы. У женщин содержание свинца в волосах было также выше референтных значений во всех группах, за исключением группы без установленного диагноза.

ВЫВОДЫ

При сравнительной оценке содержания металлов в волосах рабочих и жителей города была отмечена тенденция более высокого их содержания в волосах промышленных рабочих. С увеличением стажа работы происходило повышение содержания свинца в волосах мужчин.

Накопление свинца и кадмия в волосах мужчин и кадмия в волосах женщин коррелировало с ухудшением состояния их здоровья.

Список литературы

1. Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученных методом ИСП-АЭС// Микроэлементы в медицине, 2003, т.4, вып.1 ,с. 55-56

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ, КАК ИСТОЧНИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А.И. Семячков, С.А. Двинских, В.А. Почечун

Уральское отделение Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы

Системный подход – направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объекта как системы. Системный подход способствует адекватной постановке проблем в конкретных науках и выработке эффективной стратегии их изучения. Методологическая специфика системного подхода определяется тем, что он ориентирует исследователя на раскрытие целостности объекта и обеспечивающих ее механизмов, на выявление многообразных типов связей сложного объекта и сведение их в единую теоретическую картину. Системный подход занимает одно из ведущих мест в научном познании, в том числе в экологии и при решении природоохранных задач.

Природно-техническая система, с точки зрения системного подхода, представляет собой многофакторное и многокомпонентное образование. Границы природно-технической системы определяются базисом, который представляет предмет исследования. В данной работе предмет исследований – это природно-техническая система, ограниченная горнопромышленным комплексом Среднего Урала.

В зоне размещения горнопромышленных комплексов нарушены естественные ландшафты, на грани гибели многие видовые особи флоры и фауны, огромные земельные участки заняты отходами (вскрышные породы, вмещающие породы, шламы очистки сточных вод, шлаки, огарки, шламы мокрой газоочистки, пыль сухой газоочистки и т.д.), которые лишь усугубляют проблему техногенного загрязнения окружающей среды. Особую опасность представляет геохимическое загрязнение окружающей среды рудными и попутными компонентами, основу которых составляют тяжелые металлы.

Развитие систем идет от простого к сложному, или критерием сложности любой системы (в том числе и природно-технической) является ее разнообразие.

Изменение системы может идти как по пути увеличения разнообразия, так и по пути уменьшения, но в любом случае развитие ее будет прогрессивным только тогда, когда оно не «выходит» за пределы природной траектории (фоновые или санитарно-гигиенические нормативы).

Методика проведения работ при изучении природно-технической системы предполагает ряд последовательных операций. Первый этап исследования (получение априорной информации) преследует цель создания ландшафтно-геохимической основы, на которой должна быть помещена информация о типовых элементарных ландшафтах, отражающих строение системы. Для характеристики ландшафтной ситуации необходимо иметь сведения в картографическом исполнении о геологии и геохимических аномалиях, рельефе, почвах, растительности и других параметрах. В этот период исследуются основные изучаемые компоненты окружающей среды (снежный покров, почвы, подпочвенный слой, растительность), а также список основных загрязняющих элементов. Второй этап включает в себя получение оперативной информации в процессе полевых и лабораторных исследований. На третьем этапе производится камеральная обработка информации.

Методика обработки полученной информации основана на графических и вероятностно-статистических методах.

В изучаемой системе горно-металлургического комплекса компоненты природной среды (атмосферный воздух, природная вода, почва, биота) загрязнены и серьезно трансформированы. По данным геохимического обследования концентра-

ция меди на изучаемых территориях превышает ПДК в несколько десятков раз. Участки с максимальным загрязнением расположены в центральных частях и приурочены к промышленным площадкам предприятий.

Таким образом, изучаемая природно-техническая система в данный момент времени является источником воздействия на окружающую среду.

Главный принцип, обуславливающий правильное использование системного подхода, - учет взаимосвязей и взаимозависимостей между структурными частями и выявление ведущих процессов, в конечном счете определяющих целостность структуры и функционирование природно-технической системы как пространственно-временного образования. Такие взаимосвязи и взаимозависимости, а также процессы могут быть выявлены с помощью прогнозирования состояния компонентов изучаемой системы.

Для прогноза экологического состояния окружающей среды необходимо решение следующих задач:

1. Выявление закономерностей миграции загрязняющих веществ в окружающей среде.

2. Установление взаимосвязи загрязняющих веществ в различных средах и разработка математических моделей их миграции для прогнозных решений.

При прогнозе экологического состояния окружающей среды важно установление миграционной подвижности (переходы) загрязняющих веществ по различным средам. Миграционная подвижность определяется степенью взаимосвязи содержаний загрязняющих веществ в различных компонентах. Оценка такой взаимосвязи может быть выполнена вероятностно-статистическими методами корреляционно-регрессионного анализа.

В качестве примера, возможно, рассмотреть прогнозирование поверхностных вод района размещения горно-металлургического предприятия.

В поверхностных водах р. Чусовой (на Среднем Урале) в качестве зависимых переменных использованы содержания загрязняющих веществ в фоновом створе, в створе после выпуска, стоки предприятия. Загрязняющие компоненты (медь, цинк, свинец, мышьяк) между собой взаимосвязаны, имеют высокий коэффициент корреляции от 0,79 до 0,98 и создают в поверхностных водах района ассоциации.

Выявлены высокие значения коэффициентов корреляции содержания меди атмосферном воздухе и поверхностных водах р. Чусовой. Это указывает на то, что на экологическое состояние поверхностных вод оказывают влияние не только стоки предприятия, но и концентрации загрязняющих веществ в воздухе.

Формирования экологического состояния поверхностных вод происходит как под влиянием промышленных стоков предприятия, так и содержанием загряз-

няющих элементов в атмосферном воздухе, в результате выбросов. Происходит миграция загрязняющих веществ из атмосферного воздуха на поверхностные воды.

Выводы

1. Для изучения природно-технической системы возможно применять системный подход. С точки зрения системного подхода природно-техническая система представляет собой многофакторное и многокомпонентное образование.

2. Методика изучения природно-технической системы горно-металлургического комплекса включает в себя исследование сфер ландшафта – снежного покрова, почв, почвообразующего горизонта, биоты и поверхностных вод. Для реализации методики необходимо применение полевых, лабораторных, камеральных работ с использованием картографических и вероятностно-статистических методов.

3. Природно-техническая система - мощный источник воздействия на окружающую среду, где концентрация загрязняющих веществ в несколько десятков раз превышает нормативы, что, сточки зрения системного подхода не позволяет данной системе развиваться прогрессивно.

4. Выявлено, что все компоненты природно-технической системы взаимосвязаны и хорошо коррелируют между собой, что говорит о влиянии как техногенных (выбросы и сбросы), так и о природных (фоновые концентрации загрязняющих веществ) факторах, влияющих на окружающую среду.

Список литературы

1. Двинских С.А., Бельтюков Г.В. Возможности использования системного подхода в изучении географических пространственно-временных образований. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1992.- 245 с.

2. Семячков А.И., Фоминых А.А., Почечун В.А. Мониторинг и защита окружающей среды железорудных горно-металлургических комплексов / Под ред. О.А. Романовой. - Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008. - 243 с.

3. Семячков А.И., Почечун В.А., Советкин В.Л. Теория, методика и практика геоэкологической оценки окружающей среды горно-металлургических комплексов: Учебное пособие / Под ред. Ю.Г. Ярошенко. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. - 78 с.

4. Семячков А.И., Парфёнова Л.П., Почечун В.А., Копёнкина О.А. Теория и практика ведения локального экологического мониторинга окружающей среды меднорудных горно-металлургических комплексов. / Под ред. А.И. Семячкова. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2008. – 224 с.