

Выводы.

Экологическое воспитание и образование необходимо широко внедрять через средства массовой информации. Не быть равнодушными в вопросах воспитания, экологической культуры и делать все возможное для сохранения природы нашим потомкам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Шеманаев В.К., Тарасеня Т.Ю., Рубис Л.Г. Спортивно-оздоровительный туризм в воспитании молодежи. Монография, 2010.

ПРОБЛЕМЫ ГЕОЭКОДИАГНОСТИКИ ТЕХНОГЕННЫХ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ

Казачёнок Н.Н.

Белорусско-Российский университет, г. Могилёв, Республика Беларусь

Выявление закономерностей формирования и развития техногенных биогеохимических провинций стабильных и радиоактивных изотопов имеет важное значение.

Б.И. Кочуров [8] обосновал введение в систему географических наук раздела «Геоэкодиагностика», задачей которого является оценка состояния природно-хозяйственных систем (геоэкосоциосистем) с целью совершенствования их хозяйственной структуры.

При оценке состояния геоэкосоциосистем возникает ряд проблем методологического характера. В первую очередь это определение принципов их классификации и критериев отнесения объекта исследования к определенной категории, для которой общие закономерности формирования и развития позволяют проводить прогнозирование динамики их состояния с требуемой точностью.



Согласно принципам физико-географического районирования выделяют зональные и азональные единицы: пояса и зоны; страны и области; провинции и районы. Наиболее часто в качестве основной единицы районирования выбирают ландшафт. Относительная однородность условий в пределах одного ландшафта позволяет проводить моделирование и прогнозирование динамики состояния этого объекта с большей точностью. Однако результаты исследования ландшафта имеют наибольшую значимость при локальном загрязнении территории именно в пределах этого ландшафта.

Локальные биогеохимические аномалии могут возникать при регламентной работе предприятий, так как одним из наиболее простых и распространенных методов снижения приземной концентрации или концентрации в водоемах и водотоках химических элементов и их соединений, входящих в состав отходов производства, является разбавление. При этом, содержание названных соединений в приземном слое воздуха или в воде в каждый конкретный момент может не превышать предельно допустимых концентраций, однако со временем происходит их накопление в почвах или донных отложениях, существенно превышающее фоновые значения. Однако даже локальные аномалии могут выходить за пределы одного ландшафта.

Например, для комбинатов черной металлургии выявлены зоны: сильного загрязнения (до 2 км), довольно сильного загрязнения (до 5 км), среднего загрязнения (до 15-20 км), слабого загрязнения (до 50 км) [1]. Таким образом, масштабы аномалии могут соответствовать физико-географическому району.

В особо тяжелых аварийных ситуациях масштабы техногенной аномалии могут соответствовать масштабам провинций, стран и даже выходить за их пределы. Так, в результате аварии на Чернобыльской АЭС произошло радиоактивное загрязнение большей части Европейского континента.

По нашему мнению, наиболее оптимальной единицей для геоэкологического исследования является провинция. Она отражает особенности как зонального, так и азонального районирования, то есть



отличается определенной однородностью природно-климатических условий, вместе с тем позволяет выйти за ограничения отдельного ландшафта.

Совершенствование методологии прогнозирования формирования и развития радиационных ситуаций на территориях, сопоставимых по масштабам с физико-географическими и природно-хозяйственными провинциями позволяет оптимизировать систему защитных и реабилитационных мероприятий, изменить структуру производства сельскохозяйственной продукции и организовать жизнедеятельность населения с наименьшими социальными и экономическими потерями.

Техногенные провинции радиоактивных изотопов имеют ряд особенностей, отличающих их от провинций стабильных изотопов.

1. Ионизирующее излучение отличается беспороговым стохастическим воздействием. Поэтому даже небольшое количество техногенных радиоактивных изотопов в геоэкосоциосистеме повышает риск опасных мутаций у человека и других организмов. Поэтому, образование провинций техногенных радиоактивных изотопов в результате крупных аварий приводит к изменению хозяйственно-экономических и социальных условий в регионах, демографическим сдвигам, миграции населения. Мероприятия по реабилитации территорий таких провинций оказывают влияние на структуру производства в регионе.

2. При этом, техногенные радионуклиды практически не оказывают влияния на физико-химические, биохимические и геохимические процессы в экосистеме, так как их концентрации в химическом смысле очень малы.

3. Действие малых доз ионизирующего излучения на живой организм неспецифично. Не выявлены эндемичные заболевания на территории провинций радиоактивных изотопов. При этом частота некоторых неэндемичных заболеваний (рак щитовидной железы, лейкемия) может быть значительно повышена.

4. Не существует биогеохимических провинций дефицитных по техногенным радиоактивным изотопам.

5. Активность радиоактивных изотопов в компонентах экосистем со временем уменьшается за счет их распада. Кроме того, техногенные радионуклиды не содержатся в природных экосистемах. Это позволяет использовать данные о динамике радиоактивного загрязнения для датировки динамики различных процессов в экосистемах.

Вследствие этих особенностей стандартные методы исследования могут иметь ограниченное применение.

Вместе с тем, поведение стабильных и радиоактивных изотопов в компонентах экосистем практически не различается. Например, при атмосферных выпадениях большая часть радионуклидов на протяжении десятков лет содержится в подстилке и верхнем слое (0-10 см) почвы[3]. В лесных сообществах накопление элементов, входящих в состав атмосферных выбросов предприятий черной металлургии так же происходит преимущественно в подстилке и слое 0–5 см [1].

Выявление закономерностей поведения радиоактивных изотопов в компонентах географических оболочек Земли позволит также усовершенствовать методологию исследований локальных и глобальных круговоротов веществ, определить временные и пространственные координаты процессов в геоэкологических системах.

Нами исследован перенос ^3H из водоемов Теченского каскада с осадками в озера Южно-Уральской провинции радиоактивных изотопов, что позволяет оценить масштабы локального круговорота воды [4, 6].

В итоге исследование закономерностей поведения радионуклидов в экосистемах дает возможность совершенствования методологии моделирования и прогнозирования развития геоэкологических систем при действии различных антропогенных факторов.



Важной проблемой геоэкодиагностики является пространственно-временная неоднородность условий в природных и антропогенных системах. Пространственная неоднородность радиоактивного загрязнения отмечена очень многими исследователями. В частности, Е.М. Коробова [7] с позиции неоднородности обосновала логнормальность статистических распределений значений активности проб природных объектов. Нами [3] было показано, что в центральной части Южно-Уральской биогеохимической провинции за время существования ПО «Маяк» коэффициент увлажнения варьировал в отдельные годы от 0,25 до 2,5. Нами [3] отмечены сезонные колебания активности радионуклидов в воде реки Теча. По данным М.А. Хрусталева с соавт. [9] содержание гумуса в почвах антропогенных ландшафтов в течение сезона изменяется от 18% (в июле) до 34% (в сентябре).

Неоднородность не позволяет использовать стандартные статистические методы для анализа результатов исследования. Нами [2] было предложено объяснение фактических статистических распределений «трамплин» и бимодальное, характерных для природных и хозяйственных объектов на территории, соответствующей масштабам провинции и подвергшейся загрязнению из точечного источника. Наша гипотеза о связи количества проб и площади колец, образованных изолиниями загрязнения территории [2], подтверждается, в частности, соотношением величины зон загрязнения, формирующихся в результате действия предприятий черной металлургии [1].

Пути решения методологических проблем разрабатываются многими исследователями. Мы считаем целесообразным применение следующих методов:

1. Рассматривать объект исследования как результат операции пересечения множеств точечных объектов (локусов), имеющих атрибуты, согласно задачам исследования.

2. Для оценки риска превышения радиационно-гигиенических нормативов по ретроспективным данным использовать уравнения регрессии,



описывающие эмпирические гистограммы распределения значений активности радионуклидов в объектах исследования.

3. При планировании отбора проб и их анализа считать объекты на разных кольцах, ограниченных изолиниями уровней загрязнения территории, относящимися к разным генеральным совокупностям.

4. При анализе ретроспективных материалов, предположительно относящихся к разным генеральным совокупностям, использовать методы нечёткой логики [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Груздев В.С. Комплексная оценка техногенного воздействия предприятий черной металлургии на окружающую природную среду центра Европейской России (теория, методология, практика): автореф. дис. ... д-ра. геогр. наук. М.: 2010, 42 с.
2. Казачёнок Н.Н. Проблемы оценки и прогнозирования радиоактивного загрязнения окружающей среды. Проблемы обеспечения безопасности (Безопасность – 2019): материалы I Международной научно-практической конференции. Уфа: 2019. С. 150-154.
3. Казачёнок Н.Н. Геоэкология техногенных радиоактивных изотопов. Могилёв, 2019. 283 с.
4. Казачёнок Н.Н., Попова И.Я., Мельников В.С., Полянчикова Г.В., Коновалов К.Г., Тихова Ю.П. Закономерности распределения ³H в открытых водоемах и источниках питьевого водоснабжения в зоне влияния ПО «Маяк» //АНРИ. № 3. 2013. С. 43-51.
5. Казачёнок Н.Н. Использование принципов нечеткой логики при оценке радиационной ситуации в населенных пунктах. Сахаровские чтения 2013 года: экологические проблемы XXI века: материалы 13 межд. науч. конф., 16-17 мая 2013 г., г. Минск, Республика Беларусь / Под ред. С.П. Кундаса, С.С. Поздняка, Н.А. Лысухо. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2013. – С. 225-226.
6. Казачёнок Н.Н., Попова И.Я. Динамика радиоактивного загрязнения абиотических компонентов водных экосистем различных типов на Южном Урале // Вода: химия и экология. 2016. №9. С. 9-19.
7. Коробова Е.М. Генезис и закономерности пространственной организации современных биогеохимических провинций: дис. ... д-ра. геолого-минер. наук. М., 2016. 329.с.
8. Кочуров Б.И., Лобковский В.А., Хазиахметова Ю.А. Геоэкология: экодиагностика, ГИС-технологии, эффективное природопользование / Экология: синтез естественно-научного, технического и гуманитарного знания. Уфа ЕНИИПП, 2012. С. 46-52.
9. Хрусталева М.А., Груздева Л.П., Груздев В.С. Эколого-геохимические мониторинговые исследования почв ландшафтов и сопредельных сред / Аграрная наука – сельскому хозяйству. Барнаул: 2017, С. 567-569.

