

Ландшафтно-биогеоценотическая основа организации системы государственного экологического мониторинга объекта «Почеп»

© 2008. Н.В. Акименков, И.Н. Глазун, В.П. Иванов, С.И. Марченко, Д.И. Нартов

Региональный центр государственного экологического контроля
и мониторинга по Брянской области,
Брянская государственная инженерно-техническая академия,
e-mail: bgreen@online.debryansk.ru

В статье рассмотрены особенности организации системы государственного экологического мониторинга на территории Брянской области. Показаны основные методы биомониторинга, используемые в работе Регионального центра государственного экологического контроля и мониторинга по Брянской области.

Landscape-biogeocenotic characteristics of state ecologic monitoring system organization at Pochep in Bryansk region are given. The main biomonitoring methods used by the Regional state ecological control and monitoring centre in the Bryansk region are presented.

Ключевые слова: методы биомониторинга, биоиндикаторы,
ландшафтно-биогеоценотический подход

Последствиями негативного воздействия комплекса техногенных факторов являются деградация и разрушение природных экосистем. Негативное влияние на природу проявляется не всегда сразу, и поэтому возникает необходимость в разработке долгосрочных экологических программ наблюдения за состоянием окружающей среды. Для принятия правильных решений по её защите необходима своевременная квалифицированная оценка экологической ситуации, которая возможна только при анализе значительного числа компонентов. Частью программы контроля состояния окружающей среды в районах объектов повышенной техногенной опасности является мониторинг природных экосистем. Регулярно получаемые при этом реальные данные позволят оценить и дать прогнозную оценку возможного развития ситуации, проследить за изменениями в биогеоценозах, начиная с самых ранних стадий проявления воздействия техногенных факторов.

Экологическая ситуация на Брянщине в последнее время значительно осложнена различными формами антропогенного и техногенного воздействия на окружающую среду. К ним относятся: радиоактивное загрязнение природных экосистем после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г., промышленная эмиссия крупных предприятий, выбросы автомобильного транспорта, несанкционированные свалки промышленно-бытовых отходов, лесные пожары, чрезмерная рекреация пригородных лесов и др. Предстоящее строительство и эксплуатация объекта уничтоже-

ния химического оружия (ОУХО) в Почепском районе Брянской области вызывает серьёзное беспокойство населения, поэтому создание системы государственного экологического мониторинга – один из ключевых моментов в решении проблемы безопасного уничтожения химического оружия.

Одно из направлений организации экологического мониторинга – математический подход при выборе места закладки площадок для проведения наблюдений методом рассеивания [1]. Точки наблюдения относительно равномерно расположены в пределах санитарно-защитной зоны (СЗЗ), в различных природных ландшафтах. Большое количество различных типов экосистем (лес, луг, агроценозы, болота, водоёмы, урбанизированные территории, нарушенные ландшафты и проч.), каждая из которых может характеризоваться большим разнообразием, значительно затрудняет процесс сопоставления получаемой информации и не позволяет всегда точно отслеживать биологические эффекты, вызванные воздействием комплекса антропогенных факторов.

Дополнение этого метода ландшафтными и биогеоценотическими подходами даёт возможность сравнивать изменения на объектах, заложенных в сходных условиях. Это позволит уменьшить количество пунктов наблюдений, одновременно увеличив количество фиксируемых признаков, что даст возможность получить более полную и достоверную информацию о состоянии окружающей природной среды.

Лесные экосистемы – неотъемлемая составная часть биосферы, они выполняют важные климаторегулирующие, средообразующие и социальные функции. Нельзя утверждать, что отсутствие выбросов фосфорорганических соединений в результате эксплуатации объекта или их наличие в пределах ПДВ не окажет негативного влияния на состояние существующих природных экосистем. Стационарные объекты Брянской государственной инженерно-технологической академии (БГИТА), заложенные в районе хранения и предполагаемой переработки химического оружия в однородных лесорастительных условиях, дают ценную информацию о состоянии различных компонентов существующих экосистем.

Работы, связанные со строительством и эксплуатацией объекта УХО, неизбежно приведут к изменениям окружающей природной среды. Вырубка леса на значительной площади, подводящие дороги и коммуникации, строительство, эксплуатация объекта, хранение реакционной массы, скопление большого количества людей при строительстве приведут к изменениям гидрологического режима территории, загрязнению лесных экосистем, вплоть до их деградации и разрушения.

Стационарные пробные площади (СПП) заложены в наиболее характерных лесных насаждениях в зоне воздействия объекта и в чистой (фоновой) зоне в идентичных насаждениях для контроля, где с определённой периодичностью осуществляется сбор информации, характеризующей текущее состояние динамически развивающихся экосистем. Апробация и внедрение методики выполнены в районе арсенала химического оружия (объект «Долина», Брянская область) [2], объекта по утилизации железнодорожных мобильных пусковых установок (РЗ 85).

Ландшафтно-биогеоценотический подход дополняет систему государственного экологического контроля и мониторинга (ГЭКМ), т. к. включает три крупные подсистемы: мониторинг растительности, мониторинг зооценоза, мониторинг почвенного покрова.

Биоиндикаторами контроля состояния окружающей природной среды выбраны основные компоненты лесных сообществ: древостой сосны обыкновенной, ели европейской, дуба черешчатого; подрост; живой напочвенный покров; эпифитные лишайники; репродуктивные органы растений (пыльца, семена); почва; почвенная мезофауна; млекопитающие; орнитофауна. Работы выполняются с использованием методик ГОСТа, приня-

тых при почвенных, таксационных, ландшафтных, лесопатологических оценках лесных насаждений. Достоверность материалов полевых исследований подтверждается использованием современного математического аппарата при их обработке. При характеристике древесной растительности использовалась шкала категорий состояния хвойных и лиственных деревьев [3]. При изучении растительного покрова определяются: видовой состав, проективное покрытие и продуктивность как индикаторы уровня антропогенной нагрузки на природную среду.

Метод произвольного рассеивания точек наблюдения в СЗЗ должен обеспечивать достоверность информативного материала. Не исключено, что точки на периферии СЗЗ могут испытывать более сильное влияние каких-либо негативных факторов. Необходимо установить параметры сравнительного анализа в точках наблюдения. В этом плане ландшафтно-биогеоценотический подход подразумевает более взвешенный выбор площадок наблюдения, где будет практически исключён или сведён к минимуму фактор постороннего негативного влияния. Сравнение природных компонентов агроценозов, луга, леса, водоёмов может дать полную картину изменения природной среды, которую дополнит мониторинг почвенного покрова на СПП и учётных площадках (рис. 1).

Для анализа динамики радиального прироста деревьев в зависимости от климатических и техногенных факторов предлагается использовать дендрохронологический метод Т. Битвинскаса [4]. Важным диагностическим показателем являются эпифитные лишайники, работа с которыми проводится на СПП.

Одним из новых методов биотестирования является использование показателей флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой в соответствии с методикой [5]. Полученные в 2005 году данные позволяют оценить экологическую ситуацию по показателям стабильности развития берёзы повислой как неблагоприятную. Варьирование показателя флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой по всей исследованной выборочной совокупности довольно значительно: 0,0043 – 0,1774 (рис. 2). Результаты статистической обработки большой выборочной совокупности следующие: основное отклонение – $0,0261 \pm 0,0004$; среднеарифметическая величина – $0,0520 \pm 0,0006$; коэффициент изменчивости – $50,56 \pm 0,93\%$; асимметрия вариационного ряда – $1,1762 \pm 0,0566$; критерий дос-

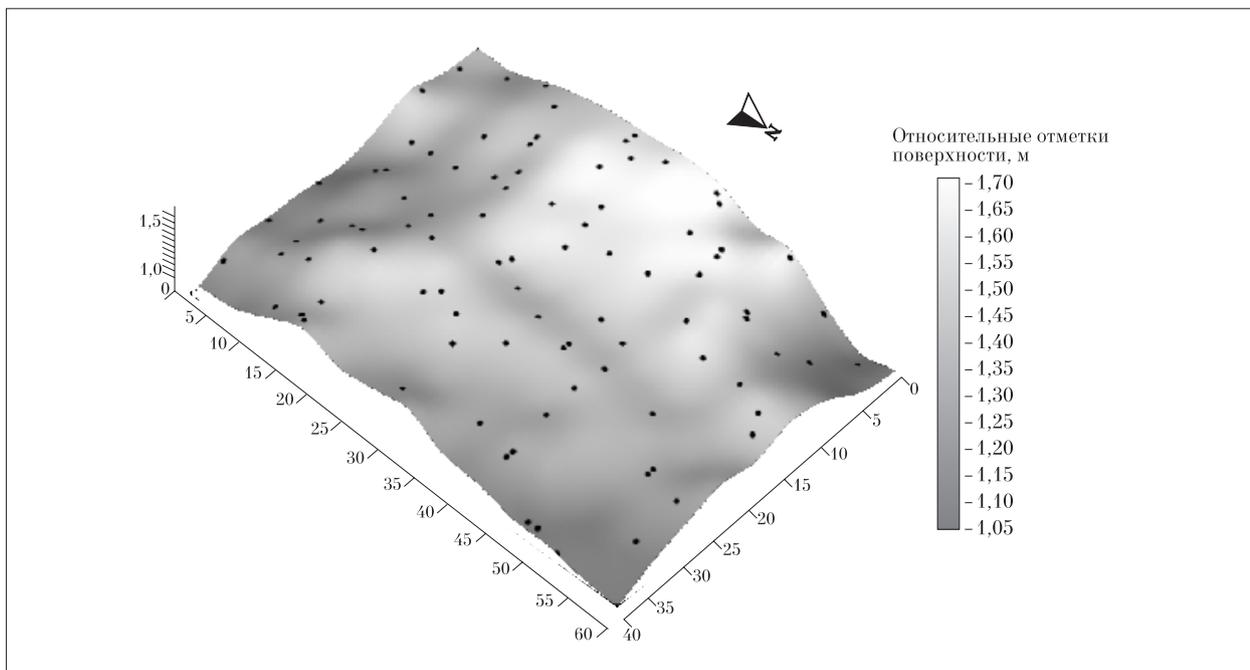


Рис. 1. Модель размещения деревьев с учётом рельефа на СПП

товерности асимметрии ряда – 20,77; эксцесс вариационного ряда – $1,9862 \pm 0,1133$; критерий достоверности эксцесса – 17,54; точность опыта – 1,17%.

По пятибалльной шкале оценки отклонений состояния организма от условной нормы интегрального показателя стабильности развития берёзы повислой [6] полученные данные могут характеризоваться как предкризисные и кризисные (значения соответствуют IV и V баллам шкалы оценки).

При камеральной обработке полевых материалов использованы стандартные и оригинальные программы обработки данных, статистического и регрессионного анализов, широко использовались выборочные, сравнительные методы анализа и методы графического представления полученных данных.

Физико-химические методы исследования состояния окружающей природной среды по принципу рассеянных точек прошли опробование в однородных степных ландшафтах Саратовской (пос. Горный) и Курганской (пос. Щучье) областях, но в условиях более сложных по структуре лесных ландшафтов Почепского района их целесообразно дополнить исследованиями на стационарных пробных площадях. Физико-химические методы не в полной мере отражают возможные изменения физиологического состояния растений и животных, так как в большей степени ориентированы на количественную оценку загрязнения природной среды химическими соединениями.

Лесные насаждения характеризуются долговечностью, устойчивостью, относительным постоянством межкомпонентных связей. Изучение древесных растений – многолетних организмов позволяет получать ретроспективную информацию (при использовании дендрохронологического метода), фиксировать текущее состояние (кумулятивные эффекты хронического загрязнения биоты), даёт возможность прогноза состояния лесов. Получение достоверной информации об изменении компонентов биогеоценозов различных уровней организации живой материи (от клеточного до экосистемного) в различных природных экосистемах позволяет на ранних стадиях выявлять возможные процессы деградации эко-



Рис. 2. Вариационный ряд величины флуктуирующей асимметрии в районе предполагаемого строительства ОУХО (2005 г.)

систем и оперативно влиять на экологическую ситуацию.

Считаем весьма целесообразным систему государственного экологического контроля и мониторинга в СЗЗ объекта УХО в Почепском районе Брянской области дополнить исследованиями на стационарных пробных площадях с учетом ландшафтных особенностей региона.

Система биологического мониторинга позволит проводить постоянный контроль экологической обстановки и принимать своевременные правильные решения при негативных изменениях. Регулярные наблюдения, сравнение полученных данных с аналогичными материалами в фоновой зоне помогут выявить направленность экологических процессов, дадут возможность прогноза экологической ситуации и разработки соответствующих рекомендаций по стабилизации и реабилитации природного комплекса.

Литература

1. Чупис В.Н., Растегаев О.Ю., Капашин В.П., Федотов С.А., Кондаков И.А. Система государственного экологического контроля и мониторинга объектов по хранению химического оружия и объектов по уничтожению химического оружия (структура, функциональные возможности, опыт эксплуатации) / Федеральные и региональные проблемы уничтожения химического оружия. Вып. 5. 2005 г. С. 25-31.
2. Экологическое состояние природных систем в зоне арсенала химического оружия «Долина» (Почепский район Брянской области) / Под ред. В.П. Иванова. М.: Агентство Ракурс Продакшн, 2003. 36 с.
3. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. М., 1997. 16 с.
4. Битвинскас Т.Т. Дендроклиматические исследования. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 172 с.
5. Захаров В.М. и др. Здоровье среды: методика оценки. М.: Центр экологической политики России, 2000. 68 с.
6. Программа и методика биогеоэкологических исследований. М.: Наука, 1975. 176 с.

УДК 574.24:351.777.61

Оценка экотоксичности специфических загрязняющих веществ по изменению биохимических показателей живых организмов

© 2008. О.М. Плотникова, А.М. Корепин, И.В. Дуплякина, Н.Н. Матвеев
Региональный центр по ОУХО Щучанского района Курганской области,
e-mail: kurgan-rc@yandex.ru

В статье изложены основные подходы к организации в РЦ по ОУХО Щучанского района экотоксикологического мониторинга компонентов природной среды СЗЗ и ЗЗМ ОУХО по изменению показателей общей и неспецифической резистентности живых организмов с использованием мышей как биоиндикационных тест-объектов. Представлены некоторые результаты по влиянию метилфосфоновой кислоты на показатели перекисного окисления липидов, на содержание общих белков в сыворотке крови и гликогена в мышцах и печени лабораторных мышей.

The article deals with the basic approaches to the RC organization of ecological monitoring of natural environment components in accordance with the changes in general and non-specific resistance characteristics of living organisms (mice as bioindication objects) in sanitary zone and in safety measures zone of the CWDO in Shchuchansky area. Some results are presented that show methylphosphon acid influence on lipids peroxide oxidations parameters, as well as on the general proteins content in blood serum and glycogen content in muscles and liver of laboratory mice.

Ключевые слова: экотоксикологический мониторинг, общая и неспецифическая резистентность, тест-объекты

Для всех опасных химических производств и загрязнённых территорий независимо от их места нахождения важнейшим является разработка оперативных методов оценки токсического влияния загрязняющих веществ (поллютантов) на живые организмы с целью своевременного принятия мер по реабилитации загрязнённых территорий.

Оценка экотоксичности специфических загрязняющих веществ (ЗВ), загрязнённых

компонентов природных сред, продуктов детоксикации, дегазирующих составов, битумных масс, сельскохозяйственной продукции, выращиваемой в зоне возможного влияния объектов УХО особо актуальна для зон защитных мероприятий объектов хранения и уничтожения химического оружия (УХО) в том числе для Щучанского района Курганской области, где расположен арсенал хранения с фосфорорганическими отравляющими веществами (ФОВ).