

ческого мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне защитных мероприятий в 2009 г. Брянск. 2008. 86 с.

3. Отчёт по обеспечению проведения государственного экологического контроля за функционированием Объекта УХО в г. Почеп Брянской области и мониторинга окружающей среды в санитарно-защитной зоне и зоне защитных мероприятий в первом полугодии 2009 г. Брянск. 2009. 189 с.

4. Мясников Ю.А. Звери Тульской области. Тула: Приок. кн. изд-во, 1977. 144 с.

5. Пахомов А.Е. Формирование почвенной мезофауны под воздействием роющих млекопитающих в байрачных дубравах Присамарья // Vestnik zoologii. № 37(1). 2003. С. 41–48.

6. Ресурсы фауны промысловых зверей в СССР и их учёта / Под ред. Ю.А. Исакова, А.А. Насимович. М.: Изд-во АН СССР. 1963. 209 с.

7. Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях М.: Изд-во ЛКИ. 2008. 416 с.

8. Краткие методические рекомендации по основным правилам и приёмам отлова мелких грызунов

и отбору биологического материала в ЗЗМ объектов хранения и уничтожения химического оружия [электронный документ] / М.А. Григорович, Б.И. Кудрин, О.М. Плотникова // Региональный центр по обеспечению государственного экологического контроля и мониторинга объектов по хранению и уничтожению химического оружия по Курганской области. Курган. 2009. 10 с.

9. Методы учёта численности и географического распределения наземных позвоночных / Под ред. А.Н. Формозова. М.: Изд-во АН СССР. 1952. 341 с.

10. Организация и методы учёта птиц и вредных грызунов / Под ред. А.Н. Формозова и Ю.А. Исакова. М.: изд-во АН СССР. 1963. 253 с.

11. Здоровье среды: методика оценки. М.: Центр экологической политики России, 2000. 68 с.

12. Иванов В.П., Марченко С.И., Глазун И.Н., Нартов Д.И., Акименков Н.В. Использование интегрированного показателя стабильности развития берёзы повислой в мониторинговых исследованиях // Мониторинг природных экосистем в зонах защитных мероприятий объектов по уничтожению химического оружия: Матер. науч.-практ. конф. Пенза. 2007. С. 47–53.

УДК 577.4

Оценка устойчивости почв и прогноз их состояния в районе уничтожения химического оружия

© 2010. А.С. Олькова¹, к.т.н., ст. преподаватель, Е.В. Дабах², к.б.н., с.н.с.

¹ Вятский государственный гуманитарный университет,

²Лаборатория биомониторинга Института биологии Коми НЦ УрО РАН и ВятГГУ, e-mail: morgan-abend@mail.ru

Проведена оценка устойчивости почвенных разностей вблизи комплекса объектов хранения и уничтожения химического оружия к техногенному воздействию. Был использован метод ранжирования признаков, имеющих существенное значение для устойчивости почв. Получена схематическая карта устойчивости почв санитарно-защитной зоны объекта «Марадиковский», по материалам которой сделана попытка прогноза возможного загрязнения почв и подземных вод.

Sustainability of soil differences near chemical weapons storage and decommission plants to technogenic impact was evaluated. The method of ranging the features that are of importance for soil sustainability was used. Scheme mapping of soil sustainability in the sanitary zone of «Maradikovsky» plant was worked out. The materials got were used to forecast any possible contamination of soil and drain water.

Ключевые слова: устойчивость почв, прогноз загрязнения почв и сопредельных сред
Key words: soil sustainability, forecast of contamination of soil and the adjoining environments

При реализации системы мониторинга объектов хранения и уничтожения химического оружия прогноз состояния компонентов природно-техногенной среды остаётся наиболее сложной научной проблемой.

В настоящее время прогноз изменений свойств окружающей среды в процессе ликвидации боевых отравляющих веществ и других химически опасных соединений строится в основном на моделировании рассеивания

выбросов приоритетных загрязняющих веществ. Такой подход полностью оправдывает себя по отношению к большинству компонентов окружающей среды. Однако неоднородность почвенного покрова в районе уничтожения химического оружия на объекте «Марадыковский» (Кировская область), разнообразие свойств почв и механизмов их реакции на техногенное воздействие обуславливают необходимость оценки устойчивости почв.

Под устойчивостью мы понимаем способность почвы сохранять свойственные ей черты морфологического строения, почвообразовательных процессов и уровень продуктивности.

Поставленная задача решалась в рамках оптимизации экологического мониторинга почв санитарно-защитной зоны (СЗЗ) комплекса объектов хранения и уничтожения химического оружия (ОХУХО) «Марадыковский» в Кировской области [1, 2].

При ранжировании свойств почв СЗЗ ОХУХО «Марадыковский» оценивали их значимость для устойчивости (табл. 1). Такой принцип ранее с успехом применялся исследователями [3–5].

Для оценки устойчивости почв к техногенному воздействию проанализированы

особенности почв, в наибольшей степени влияющие на их свойства и состав: почвообразующие породы, гранулометрический состав, кислотность, содержание органического вещества. Материалами для данного анализа служили почвенная карта Оричевского района и многолетние исследования территории вокруг объекта уничтожения химического оружия [6, 7].

Признаки ранжировались в порядке усиления их роли в поддержании устойчивости. В зависимости от общей суммы полученных баллов (от 6 до 14) в СЗЗ выделено 4 категории устойчивости почвенного покрова:

- неустойчивые (6–7 баллов);
- малоустойчивые (8–10 баллов);
- относительно устойчивые (11–13 баллов);
- устойчивые (14 баллов).

Результат ранжирования можно представить в виде схематической карты устойчивости санитарно-защитной зоны объекта «Марадыковский» (см. цветную вкладку).

По результатам проведенной оценки, устойчивыми почвами СЗЗ ОУХО «Марадыковский» можно считать дерновые глеевые, отличающиеся нейтральной реакцией среды, большими запасами гумуса, формирующиеся на

Таблица 1

Оценка почвенного покрова по показателям, определяющим его устойчивость к загрязнению (в баллах)

Показатели и свойства почв		Оценка, баллы
Почвообразующие породы	Водноледниковые отложения	1
	Водноледниковые отложения, подстилаемые элювием глин на глубине более 50 см	2
	Водноледниковые отложения, подстилаемые элювием глин на глубине менее 50 см	3
	Элювий глин	3
Гранулометрический состав	Песчаный и супесчаный	1
	Легкосуглинистый	2
	Среднесуглинистый	3
Увлажнённость	Подзолистые и дерново-подзолистые почвы на повышенных элементах рельефа с низкой влагообеспеченностью	1
	Дерново-подзолистые почвы оглеенные на разной глубине	2
	Дерновые оглеенные и болотные почвы	3
Кислотность	pH<4,5	1
	pH 4,5-5,5	2
	pH>5,5	3
Содержание органического вещества	<5%	1
	5–10%	2
	>10%	3

глинистых почвообразующих породах. Такие почвы встречаются на юго-востоке изучаемой территории и занимают небольшие площади (см. цветную вкладку).

Относительно устойчивыми являются дерново-сильно- и среднеподзолистые почвы легко- и среднесуглинистые на водноледниковых отложениях, подстилаемых элювием глин. Подстилание создает геохимический барьер на пути загрязняющих веществ, а увеличение доли глинистых частиц в верхних генетических горизонтах повышает сорбционную способность.

Малоустойчивыми почвами можно назвать подзолистые и дерново-подзолистые с разной степенью оподзоленности легкого гранулометрического состава на двучленных отложениях, в которых водноледниковые пески подстилаются элювием глин на глубине более 50 см.

Неустойчивые к загрязнению почвы занимают большую часть СЗЗ ОХУХО «Марадыковский». Они представлены подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами легкого гранулометрического состава на водноледниковых отложениях. Эти почвы быстро «насыщаются» загрязняющими веществами вследствие их малой ёмкости поглощения и повышают вероятность загрязнения подземных вод.

Полученный картографический материал имеет большое значение как при интерпретации фактических данных, так и при разработке прогноза состояния почв и сопредельных сред. Определение устойчивости почвенных разностей на территории СЗЗ объекта уничтожения химического оружия даёт возможность выявить участки с повышенным риском загрязнения, а также позволяет точнее интерпретировать результаты химического анализа почв.

В целом прогнозируемыми направлениями техногенной трансформации почв и сопредельных сред можно назвать:

- загрязнение почв и изменение их агрохимического состава,
- загрязнение подземных вод и геологической среды,
- нарушение почвенного покрова при отборе проб, планировке местности;
- изменение гидрологического режима при планировке местности.

Степень проявления перечисленных явлений будет зависеть от устойчивости почвы на определенной территории.

Анализ площадей, занимаемых различными категориями почв в СЗЗ объекта «Марадыковский», показал, что в западном и южном секторах около 50% занимают техногенные

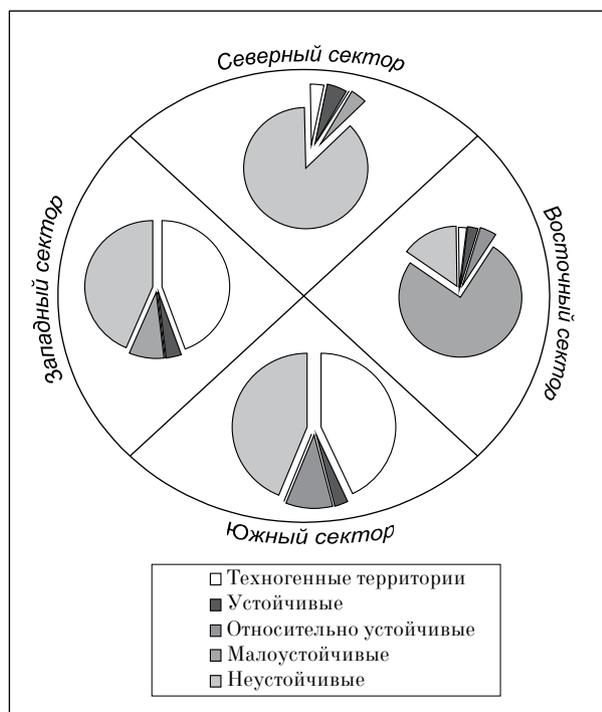


Рис. 2. Соотношение площадей почв с разной устойчивостью к техногенному воздействию в СЗЗ объекта «Марадыковский»

территории (рис. 2), представленные объектом хранения химического оружия, заводом по его уничтожению, прилегающими территориями с различными коммуникациями. Почва на этих территориях является антропогенно нарушенной либо замещена насыпными грунтами, обладающими высокой водопроницаемостью. Следовательно, именно здесь можно ожидать высокую степень загрязнения подземных вод.

Северный сектор более чем на 80% представлен неустойчивыми почвами, занятыми сосновыми лесами. Их неустойчивость обусловлена высокой кислотностью, легким гранулометрическим составом и почвообразующими породами с высокой водопроницаемостью. Подземные воды на данной территории нуждаются в непрерывном контроле химического состава и экотоксикологических характеристик.

Дерново-подзолистые почвы восточного сектора более устойчивы. В понижениях встречаются дерновые глеевые почвы суглинистого гранулометрического состава на элювии пермских глин, относящиеся к устойчивым. Выход пермских глин на поверхность создает геохимический барьер на пути распространения загрязняющих веществ. Следовательно, загрязнение подземных вод восточного сектора наименее вероятно.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. На территории санитарно-защитной зоны объекта «Марадыковский» по устойчивости к загрязнению преобладают почвы, относящиеся к неустойчивым и малоустойчивым. Это кислые песчаные почвы под хвойными лесами. Площади таких почв достигают 67%. Наибольшей устойчивостью отличаются почвы в восточном секторе исследуемой территории, где они формируются на тяжёлых по гранулометрическому составу породах или при близком залегании таких пород, отличаются меньшей кислотностью и большим содержанием гумуса.

2. При попадании выбросов на неустойчивые почвы их способность «брать воздействие на себя» минимальна – опасность загрязнения грунтовых вод наиболее вероятна.

Таким образом, ранжирование почвенного покрова по степени устойчивости к техногенному загрязнению является эффективным методом при разработке прогноза экологического состояния почв и сопредельных сред. Его внедрение обеспечит осуществление качественного мониторинга почв и принятие своевременных природоохранных мер.

Литература

1. Олькова А.С. Разработка технологии оптимизации геоэкологического мониторинга почв района расположения объекта уничтожения химического оружия

(на примере объекта «Марадыковский» в Кировской области): Дис. ... канд. техн. наук. М.: Московский государственный университет картографии и геодезии. 2009. 178 с.

2. Олькова А.С., Дабах Е.В., Кантор Г.Я., Ашихмина Т.Я. Картирование почвенного покрова и оценка устойчивости почв на территории санитарно-защитной зоны комплекса объектов хранения и уничтожения химического оружия // Известия ВУЗов. «Геодезия и аэрофотосъемка». 2009. № 2. С. 39–45.

3. Букс И.И. Некоторые методические подходы к оценке устойчивости природных комплексов для целей прогноза состояния окружающей природной среды // Проблемы фоновый мониторинга состояния природной среды. 1987. Вып. 5. С. 200–212.

4. Васильевская В.Д. Проблемы и опыт составления карт устойчивости почвенного покрова к антропогенным воздействиям // Биологические науки. 1990. № 9. С. 52–59.

5. Глазовская М.А. Проблемы и методы оценки эколого-геохимической устойчивости почв и почвенного покрова к техногенным воздействиям // Почвоведение. 1999. № 1. С. 114–124.

6. Почвенная карта Оричевского района Кировской области – 1:50000. Киров, 1982.

7. Ашихмина Т.Я., Кантор Г.Я. Оценка воздействия строительства и эксплуатации объекта 1726 (площадки № 2 и № 5) на окружающую среду (ОВОС): отчет по НИР: в 6 кн. Киров, ВГСХА-ВГПУ-СОЮЗПРОМНИИПРОЕКТ. 2001. 1725 с. № ГР 01.20.0000042. Инв.№ 02.20.0100255.