Известия Гомельского государственного университета
имени Ф.Скорины, 4 Биология (2001)

УДК 634.0.18(476.2)

Антропогенная нагрузка на ландшафтный заказник “Мозырские овраги” в постчернобыльский период

Д.В. Потапов

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Ландшафтный заказник “Мозырские овраги” был организован в 1986 году по Постановлению Совета Министров БССР на площади в 1141,5 га. Расположен в пределах Мозырской гряды на территории Мозырского района Гомельской области. Характерной особенностью его является то, что он расположен в черте города Мозыря и на прилегающих к нему территориях, сильно изрезанных оврагами, выходящими к реке Припять. Город расположен на склонах холмов, самих холмах и в долинах, прорезающих возвышенность Мозырской гряды по направлению к реке. Отдельные улицы (Калинина, Толстого, Ленина, Нагорная, Саета и др.) проходят по долинам оврагов. В целом же внешнюю границу заказника можно охарактеризовать следующим образом.

С севера территория ограничивается рекой Припять, а в пределах города Мозыря – улицами Советской и Социалистической.

С востока – по западной границе квартала № 43 Мозырского лесхоза, далее поворот на юго-запад по линии, соединяющей южные точки кварталов №№ 43, 42, 41, 40, 36 Мозырского лесхоза, к деревне Бобренята и на запад по линии д. Бобренята – д. Булавки, по южной оконечности квартала №19 Мозырского лесхоза, далее на юг по ул. Интернациональной до ул. Котловца и на запад по ул. Котловца до ул. Мира – до пересечения с ул. Шоссейной, далее по западной границе города Мозыря и линии, соединяющей южные части кварталов №№ 12, 11, 10, 9 и 8 парклесхоза.

В южной и юго-западной части вне г. Мозыря заказник граничит с землями колхоза им. Калинина, а в юго-восточной – с землями экспериментальной базы “Криничная”.

Территория заказника входит в состав Житковичско-Мозырского агроклиматического района. Согласно почвенно-географическому районированию территория находится в пределах Мозырско-Хойникско-Брагинского района дерново-подзолистых почв. По механическому составу различаются суглинистые, супесчаные, песчаные почвы [5,6,7].

Для территории заказника характерна высокая лесистость, которая в сочетании с оврагами выполняет несколько функций: ландшафтно-образующую, почвозащитную, гидрологическую, санитарно-гигиеническую, рекреационную и другие. Леса относятся к подзоне широколиственно-хвойных лесов [5,6,7].

Для проведения исследований было отобрано 9 проб почвы. Пробы отбирались на территории квартала № 19, расположенного в районе ул. Интернациональной и занимающего территорию от лесхоза до населённого пункта Бобренята (2 пробы отобраны на глубине оврага 8-10 м, 2 пробы на вершинах склонов) и 5 проб отобраны в районе “Сидельники” в окрестностях зоны отдыха (квартал № 39).

Отработан 81 анализ, из них 11 на определение pH, 11 на определение содержания нитратов в почве, 59 анализов на содержание в образцах почвы солей тяжёлых металлов (медь, кобальт, кадмий, свинец, цинк, никель).

Отбор проб почвы проводился согласно ГОСТ 17.4.4.02-84 Почвы. Методы отбора и подготовки проб соответствовали необходимым требованиям для проведения химического, бактериологического, гельминтологического анализа. Отбор проб для определения свинца и кадмия проводился согласно “Сборника методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций Республики Беларусь, 1997”, [12].

Отработка проб проводилась ионометрическим, полярографическим, атомно-абсорбционным методом согласно ГОСТ 26.423-85 Почвы. Методы определения удельной

электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки; ГОСТ 26.951-86 Почвы. Определение нитратов проводилось ионометрическим методом; содержание меди, никеля, цинка, кобальта в почве определялось полярографическим методом [2]. Методика выполнения измерений концентрации кадмия и свинца – методом атомно-абсорбционной фотометрии (ААС) с бесплазменной атомизацией [12].

С целью выяснения радиоэкологической обстановки на территории заказника проводились радиометрические исследования окружающей среды, проб растительности и почв.

Измерения мощности экспозиционной дозы проводились с помощью дозиметров АД-46150, ДБГ-06П на высоте 1 м от поверхности почвы через 1-5 метров по рельефу вглубь оврага в пятикратной повторности для каждой точки. Дозиметры обеспечивают измерение мощности экспозиционной дозы в диапазоне от 0,010 до 9,999 мР/ч, создаваемой фотонным излучением в интервале энергий фотонов от 0,05 МэВ до 3 МэВ. Предел допускаемой основной погрешности измерений в любой точке диапазона при градуировке по источнику ^{137}Cs в нормальных условий применения составляет ±15%.

Выполнены измерения мощности экспозиционной дозы в 26 точках, расположенных на территории двух оврагов (квартал №№ 19, 39). Отработано 8 проб почвы, 7 проб листьев, 3 – побегов, 2 – коры деревьев на определение содержания ^{137} Cs по удельной активности радионуклида с помощью радиометра РКГ-02А, который обеспечивает измерения проб для объёмов 0,5л (сосуд Маринелли) в диапазоне от 18,5 Бк/кг до 9999 Бк/кг с точностью ±25%. Пробы побегов, листьев, коры измельчались, продолжительность измерений составляла не менее 1 часа. При использовании радиометра РКГ-02А влияние естественного радионуклида ^{40}К учитывается автоматически.

Все радиометрические исследования проводились в соответствии с инструкциями, прилагающимися к вышеуказанным приборам.

По степени загрязнения почв тяжелыми металлами город Мозырь находится в лучшем положении, чем ряд городов республики, таких как Бобруйск, Новополоцк, Могилёв, Гомель и др. В Мозыре не обнаружено участков по степени загрязнения которые можно было бы считать опасными для здоровья людей. Но в тоже время полученные результаты исследования почв на содержание тяжелых металлов свидетельствуют о накоплении в поверхностном слое почвы города данных загрязнителей. По данным Мозырского городского центра гигиены и эпидемиологии основными загрязнителями почв города Мозыря (из числа определявшихся тяжелых металлов) являются свинец и кадмий. Случаев превышения ПДК не регистрируется. Наиболее подвержены техногенному загрязнению территории в районе авторемзавода, завода ЖБИ-5, завода “Мозырьсельмаш”, автопарка и станции техобслуживания (ул. Рыжкова, Пролетарская).

В соответствии с программой исследования были отобраны образцы почв на территории заказника (кварталы №№19,39) в районе ул. Интернациональной и районе “Сидельники”. Отобранные пробы исследовались на содержание нитратов, солей тяжёлых металлов, pH. Всего отработан 81 анализ.

В результате исследований оказалось, что все доставленные для санитарно – гигиенического анализа образцы почв соответствуют ПДК №3210–85 по исследованным показателям. Среднее содержание свинца в почвах заказника колеблется от 0,33 до 26,4 мг/кг. Кадмий обнаружен в 9–ти образцах в количествах от 0,01 до 0,15 мг/кг. Медь, цинк, кобальт, никель не обнаружены. Обращает на себя внимание тот факт, что на фоне более или менее одинаковой степени загрязненности почв свинцом (в 7–ми пробах концентрация от 0,33 до 3,35 мг/кг), в 2–х пробах, отобранных в районе “Сидельники” концентрация свинца находится на грани ПДК (от 25,2 до 26,4 мг/кг при ПДК не более 30,0 мг/кг). По данным Мозырского центра гигиены и эпидемиологии такие высокие концентрации свинца в почве не регистрировались на территории города Мозыря и прилегающих районов на протяжении ряда лет. Овраг, в почвах которого зарегистрированы высокие концентрации свинца, находится в непосредственной близости с одной стороны – с жилой застройкой (д. Нагорные), с другой – территорией реабилитационно – оздоровительного центра. Древесная и кустарниковая растительность в овраге не обеспечена санитарным уходом и захламлена поваленными деревья-

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

ми. Долгое время овраг используется для свалки хозяйственно–бытового мусора, различных отходов жилого сектора, что по-видимому не могло не сказаться на результатах исследований. Этот факт требует подтверждения в ходе дальнейшей работы по выявления степени загрязнения почв заказника солями тяжелых металлов. Причем, необходимы дальнейшие исследования почвы не только данного оврага, но и сравнительный анализ загрязненности почв однотипных оврагов заказника в черте города [10].

В 6 образцах почвы pH регистрировался в пределах от 4,76 до 6,30, что указывает на кислотное загрязнение территории заказника. Полученные результаты подтверждают данные сотрудников Бел НИЦ “Экология” о высоком уровне кислотных выпадений в городе Мозыре и районе.

В данной статье рассматривается также проблема загрязнения растительности овражно-балочных лесных экосистем заказника “Мозырские овраги” солями тяжёлых металлов, в частности свинца.

Пробы были отобраны на территории квартала №19, расположенного в районе улицы Интернациональной. В качестве объекта исследований была взята наземная фитомасса Betula pendula, в частности кора и побеги. Отбор проб и измерение содержания Pb^{2+} проводилось согласно отработанным методикам.

Содержание солей Pb^{2+} в растительных объектах находится в прямой зависимости от его содержания в почве. Исследования, проведённые нами ранее показали, что на территории изучаемого оврага нет участков, по степени загрязнения которые можно было бы отнести к опасным. В овраге квартала №19 среднее содержание Pb^{2+} в почве колеблется от 0,33 до 1,8 мг/кг при ПДК не более 30 мг/кг.

По данным некоторых авторов, среднее содержание свинца в растениях варьирует от 0,5 до 3,0 мг/кг. Результаты наших исследований показывают незначительное содержание данного загрязнителя в побегах Betula pendula, до 0,525 мг/кг. Характерной чертой накопления Pb^{2+} побегами Betula pendula является прямая зависимость содержания свинца в растении от его местонахождения в овраге. Если на вершине склона Pb^{2+} в побегах Betula penula не обнаружен, то по спуску ко дну оврага содержание свинца растёт от 0,325 до 0,525 мг/кг на самом дне оврага. В коре Betula pendula свинец не обнаружен ни в одной пробе.

Такая динамика содержания Pb^{2+} объясняется миграцией его солей в почве, обусловленной вымыванием глин и органического вещества, с которыми тяжёлые металлы связаны и концентрацией их в почве на дне оврага. Ионы Pb^{2+} оказываются в наземной части растения благодаря адсорбции их корневой системой растения.

Кроме того, важным моментом, влияющим на накопление Pb^{2+} в растениях, является прохождение рядом с изучаемым оврагом автодороги. Известно, что свинец является составной частью бензиновых выхлопов карбюраторных автомобилей, и содержание данного загрязнителя в придорожных растениях обуславливается во многом благодаря этой причине.

Результаты исследований показали невысокое содержание солей Pb^{2+} в побегах Betula pendula (до 0,525 мг/кг), что не превышает ПДК для данного загрязнителя [9].

В целом же результаты исследований выявили достаточно высокую степень загрязнения почв заказника солями свинца и кадмия, что в сочетании с радиационным загрязнением территории может явится для уникального природного комплекса мощным негативным фактором.

С целью изучения радиоэкологической обстановки были предприняты радиометрические исследования оврага в квартале №19. Радиометрические измерения проводились на двух реперных участках, один из которых под №1, расположен в 100 м, а второй, под №2 – в 500 м от улицы Интернациональной. Ниже в таблице 1 приведены средние значения мощности экспозиционной дозы на обоих участках, полученные на высоте 1 м от поверхности почвы через каждые 5 метров по склону оврагов с точностью до 20%.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Таблица 1

Мощность экспозиционной дозы по склону оврага на реперных участках №1,2

Расстояние от вершины, м.	0	5	10	15	20	25	30
Мощность экспозиционной дозы, мкР/час							
Участок №1	15,6	15,0	15,0	16,4	16,8	18,4	18,0
Участок №2	12,4	13,6	15,0	15,6	15,4	–	–

Исследования показали, что измеренные значения мощности экспозиционной дозы по склонам оврага на участке №1 выше результатов, полученных на участке №2, что возможно обусловлено различной ориентацией их к частям света и неодинаковой крутизной склона. Реперный участок №1 обращён к северу и имеет большую крутизну, чем участок №2, который обращён к югу, что в итоге приводит к разной степени прогреваемости склонов и вследствие этого к различной миграции радионуклидов вниз по склону. Увеличение мощности экспозиционной дозы по склону вглубь оврага может быть обусловлено возрастанием плотности древесного и травянистого покрова, которые, накапливая радионуклиды, способствует повышению радиационной загрязнённости окружающей среды.

Исследованные участки покрыты лиственными деревьями, такими как берёза повислая, граб. С целью изучения степени загрязнённости почвы и накопления радионуклидов растительностью были отобраны пробы почвы, листьев, побегов, коры берёзы повислой и граба. Измерения удельной активности радионуклидов ^{137}Cs проводились по гамма-излучению с помощью указанных выше радиометров. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание ^{137}Cs в пробах и растительности на реперном участке № 1

	Вершина оврага, (удельная активность в Бк/кг)	Дно оврага, (удельная активность в Бк/кг)
Почва	517,0	210,3
Кора берёзы повислой	200,4	391,3
Побеги берёзы повислой	20,4	27,8
Листья берёзы повислой	менее 7,0	25,8

На втором реперном участке удельная активность почвы наверху оврага составила 618 Бк/кг, внизу – 475,9 Бк/кг. Кроме того одна из проб почв была отработана на содержание ^{90}Sr. Полученное значение – 28,6 Бк/кг. Однако, в силу причин технического характера не удалось добиться максимальной концентрации в пробе почвы ^{90}Sr, поэтому погрешность проведённого опыта составила 86%.

Радиометрические измерения проводились также в овраге, расположенном в квартале №39 в районе “Сидельники”. Значения мощности экспозиционной дозы колебались от 27 мкР/ч – на вершине оврага до 15 мкР/ч – внизу. Удельная активность листьев граба и берёзы повислой колеблется от 12,5 Бк/кг на вершине до 7,4 Бк/кг на дне оврага. Содержание ^{137}Cs в пробах почвы соответствует 931,6 Бк/кг на вершине и 1085,25 Бк/кг на дне оврага [1].

Анализируя полученные результаты по радиометрическим исследованиям следует отметить, что измеренные уровни загрязнения на исследованных участках заказника “Мозырские овраги” не превышают средние значения, установившиеся после Чернобыльской аварии. Известно [3], что до аварии данные по мощности экспозиционной дозы на территории Мозырского района составляли 2 мкР/ч – самые низкие на территории Беларуси. В настоящее время основными дозообразующими радиоактивными элементами являются радионуклиды:^{137}Cs, ^{90}Sr, ^{239}Pu, которые образовались как осколочные при делении тяжёлых ядер в активной зоне Чернобыльского реактора [4,11].

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Зафиксированные уровни загрязнённости на исследуемой территории обусловлены рельефными особенностями, а также физико-химическими и биологическими процессами, характер протекания которых определяется условиями произрастания, свойствами самих растений и радионуклидов [8].

Данные по удельной активности ^{137}Cs в пробах растительности и почвы также не превышают ПДУ, хотя можно отметить повышенное содержание ^{137}Cs в коре берёзы на территории квартала №19 (ул. Интернациональная) и пробе почвы в квартале №39 (“Сидельники”).

Таким образом, уровни загрязнения исследуемой территории заказника “Мозырские овраги” не ограничивают возможности её хозяйственного использования. Однако, хорошо известно, что нельзя исключить фактора длительного воздействия малых доз радиации на жизнедеятельность человека [4], тем более, что значительная часть заказника находится в черте города.

Исследования, проведённые на территории Государственного ландшафтного заказника “Мозырские овраги”, позволяют сделать следующие выводы:

1. В настоящее время на территории заказника ведут хозяйство: Мозырский леспаркхоз (422 га), Мозырский лесхоз (561 га), колхоз им. Калинина (97,6 га). Состояние природного комплекса удовлетворительное.
2. Современная природная и типологическая структура лесов заказника достаточно рациональна. Учитывая специфику экологической обстановки города, развитую нефтехимическую промышленность и неизбежное воздействие на леса воздушных эмиссий преобладание лиственных лесов на территории заказника вполне оправдано. В перспективе следует рекомендовать увеличение площади твердолиственных древостоев, за счёт мягколиственных.
3. Антропогенная нагрузка на территории заказника складывается из радиационного загрязнения, загрязнения воздушного бассейна выбросами от предприятий Мозыря и других промышленных центров республики, кислотных осадков, акустического загрязнения, физических факторов воздействия.
4. Содержание солей тяжёлых металлов (медь, цинк, свинец, никель, кобальт, кадмий) в почвах заказника соответствует ПДК №3210-85. Необходимо дополнительное исследование почвы на содержание свинца, концентрация которого в отдельных оврагах заказника (р-он “Сидельники”) выявлена на грани ПДК (26,4 мг/кг).
5. Содержание радионуклидов в пробах почвы и растительности, а также значение мощности экспозиционной дозы не превышает ПДУ и находится на уровне малых доз. Значительное содержание радиоизотопов в некоторых пробах требует дальнейшего изучения.
6. Необходимо продолжение исследований по радиационному мониторингу, загрязнению тяжёлыми металлами для установления возможных связей между техногенным загрязнением и особенностями экологической обстановки в зоне исследований.

Abstract

D.V. Potapov. Antropogenic loading on national park “Mozyr’s ravines” after the Chernobyl accident // Proc. Gomel State Univ., 4 Biology (2001)

The article gives description of the national park “Mozyr’s ravines” and offers some aspects of human activities load after the Chernobyl accident.

Литература

1. *Валетов В.В., Султанова И.К., Потапов Д.В.* Радиометрические исследования территории заказника “Мозырские овраги” // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы 1-й Междунар. науч. –практ. конф. / Гомел. гос. ун-т им. Ф.Скорины. – Гомель, 1999. – С.16–17.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

2. *Воробьёва Л.А., Орлов Д.С.* Полярографические методы исследования почвы. – М.: из-во МГУ. – 1972. – 89с.

3. Лес. Человек. Чернобыль. / Под ред. Ипатьева В.А. – Гомель, 1999.

4. *Люцко А.М., Ролевич И.В., Тернов В.И* Чернобыль: Шанс выжить. – Мн.: “Полымя”, 1996.

5. Обоснование основных границ ландшафтного заказника “Мозырские овраги” с учётом хозяйственной деятельности в городе Мозыре и Мозырском районе. // Отчёт о НИР БелНИЦ “Экология”. – Мн., 1997. – 58с.

6. Отчёт о научно-исследовательской работе по теме “Обоснование новых границ ландшафтного заказника “Мозырские овраги” с учётом хозяйственной деятельности в г. Мозыре и Мозырском районе” / под ред. Калинина М.Ю., – Мн., 1997. – 57с.

7. Отчёт о научно-исследовательской работе по теме: “Ландшафтный заказник “Мозырские овраги”: хозяйственная деятельность, эрозийные процессы, флора, растительность, фауна заказника, техногенная нагрузка на заказник” / под ред. Валетова В.В. – Мозырь, 1998. – 27с.

8. *Парфёнов В.И., Якушев Б.И.* Радиоактивное загрязнение растительности Беларуси. Мн.: Навука і тэхніка. – 1995. – 582с.

9. *Потапов Д.В., Цвирко Л.С.* Накопление свинца Betula pendula Roth. в условиях овражно-балочных экосистем города Мозыря // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы 1-й Междунар. науч. –практ. конф. / Гомел. гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель, 1999. – С. 135–136.

10.*Потапов Д.В.* Загрязнение почв заказника “Мозырские овраги” в условиях антропогенной нагрузки // Лес, наука, молодёжь: Материалы Междунар. научн. конф./ Ин-т леса нац. Акад. наук Беларуси. – Гомель, 1999.

11.*Савенко В.С.* Радиоэкология. – Мн.: Дизайн ПРО, 1997.

12.Сборник методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций Республики Беларусь. Часть 1 Мн.: НТЦ “АПИ”. – 1997. – 67с.

Гомельский государственный
университет им. Ф.Скорины.

Поступило 27.10.2000

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ