

5. Жукова Л. А. Внутрипопуляционное биоразнообразие травянистых растений // Экология и генетика популяций. Йошкар-Ола, 1998. С. 35–47.

Научная статья
УДК 630*182.46

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ
CHAMAECYTISUS RUTHENICUS НА ТЕРРИТОРИИ
ШЛАКООТВАЛА НИКЕЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Филипп Олегович Царев¹, Андрей Сергеевич Филистеев², Елена Александровна Тишкина³, Наталья Валентиновна Марина⁴

^{1,2,3,4} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ tsarev.f@list.ru

² asfilisteev@gmail.com

³ tishkinaea@m.usfeu.ru

⁴ labbav@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу состояния района исследования *Chamaecytisus ruthenicus* на территории шлакоотвала никелевого производства Режевского района Свердловской области по результатам биотестирования грунта и воды.

Ключевые слова: ракитник русский, биотестирование грунта и воды, шлакоотвал

Scientific article

**ECOLOGICAL ANALYSIS OF THE RESEARCH AREA OF
CHAMAECYTISUS RUTHENICUS ON THE TERRITORY OF THE
NICKEL PRODUCTION SLAG DUMP**

Philip O. Tsarev¹, Andrey S. Filisteev², Elena A. Tishkina³, Natalia V. Marina⁴

^{1,2,3,4} Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

¹ tsarev.f@list.ru

² asfilisteev@gmail.com

³ tishkinaea@m.usfeu.ru

⁴ labbav@yandex.ru

Abstract. The article is devoted to the analysis of the state of the *Chamaecytisus ruthenicus* research area on the territory of the nickel production slag

dump of the Rejevsky district of the Sverdlovsk region based on the results of soil and water biotesting.

Keywords: *Chamaecytisus ruthenicus*, biotesting of soil and water, slag dump

Изучение адаптивного потенциала видов, способных естественным путем заселять нарушенные территории, представляет научную основу для разработки эффективных методов формирования устойчивых растительных сообществ на техноземах [1]. Объектом изучения выбран ракитник русский *Chamaecytisus ruthenicus* неслучайно. Он имеет обширный ареал и является пионерным растением, заселяющим все свободные участки, в том числе и антропогенные ландшафты [2, 3].

Цель нашей работы – анализ состояния района исследования ракитника русского на территории шлакоотвала Режевского района по результатам биотестирования грунта и воды.

В 2019–2020 гг. была проведена комплексная оценка состояния ракитника русского в трех районах исследования: на шлаковом отвале ЗАО «ПО "Режникель"», в водоохраных зонах р. Реж и р. Бобровка [4]. Для экологического анализа района изучения ракитника были отобраны пробы воды и грунта на территории с разной степенью антропогенной нагрузки (территории вблизи шлакоотвала, до отвала и после отвала) Режевского района со строгой картографической привязкой к местности (рис. 1) в октябре 2020 г.

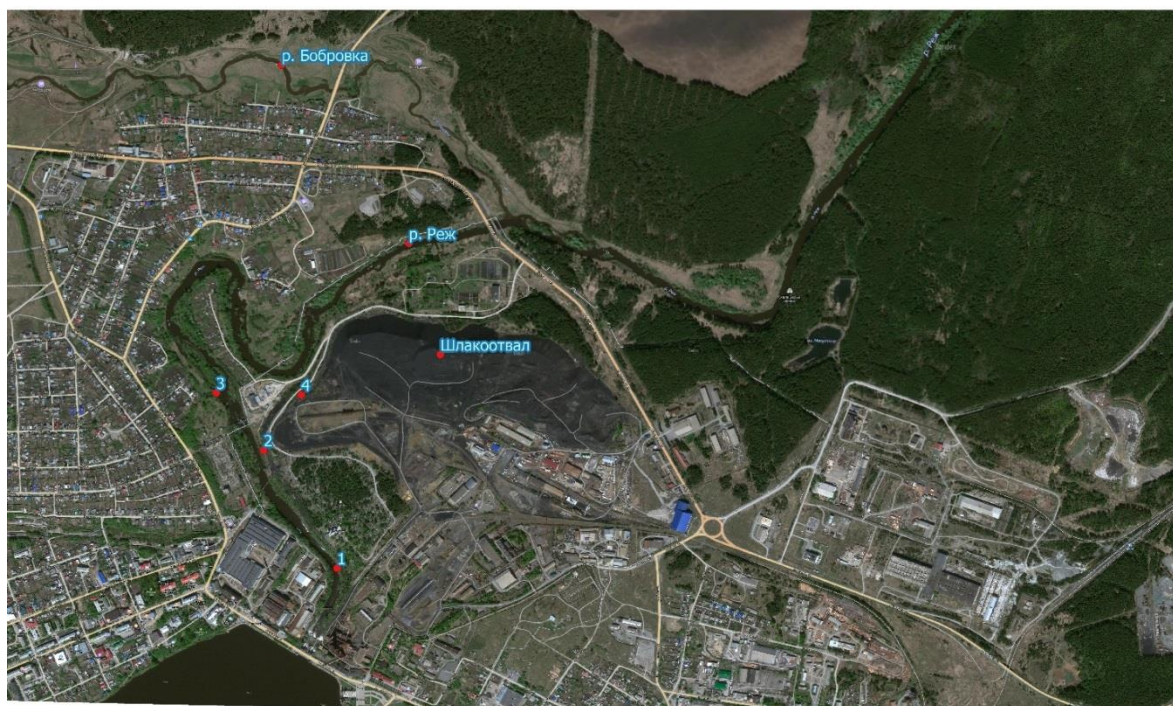
Шлаковый отвал ЗАО «ПО "Режникель"», являющийся объектом размещения металлургического шлака шахтных печей, расположен севернее основной промплощадки предприятия в правобережной части долины р. Реж. Отвал имеет форму единого массива и частично располагается в водоохраной зоне р. Реж [5].

Для определения возможной техногенной нагрузки на территорию произрастания ракитника русского была определена фитотоксичность почв в районе отвала и воды р. Реж в пределах ее водоохраной зоны. Отбор проб почвы и воды проводили по общепринятым методикам.

Для выяснения возможного негативного влияния компонентов шлакоотвала на состояние ракитника русского была определена фитотоксичность грунта на территории отвала в местах произрастания ракитника русского, облепихи крушиновидной и ракитника вместе с облепихой (табл. 1). Особи облепихи имели следующие морфологические параметры: по высоте – 1 м, площадь проекции – 0,31 м² и объем кроны – 0,13 м³.

В качестве сравнения определили фитотоксичность грунта на территории отвала, свободной от растительности (точка 4 на рис. 1). Анализ данных табл. 1 показывает, что распространение ракитника русского и облепихи крушиновидной по территории отвала происходит на участках со степенью фитотоксичности грунта, варьирующей от слаботоксичной до

токсичной. Исследуемая территория отвала, на которой нет растительности, характеризуется высокой степенью фитотоксичности (сильно токсична).



Условные обозначения

500 0 500 1000 м

• Точки забора проб воды из р. Реж (1, 2, 3) и образцов грунта (1, 2, 3, 4)

- 1 проба – до отвала
- 2 проба – вблизи отвала
- 3 проба – после отвала
- 4 проба – на отвале

Рис. 1. Точки забора проб воды из реки Реж (1, 2, 3) и образцов грунта (1, 2, 3, 4)

Таблица 1

Степень токсичности водных вытяжек грунта на отвале

№ пробы	Древесно-кустарниковые виды	Степень токсичности
1	Ракитник русский	Токсична
2	Облепиха крушиновидная	Токсична
3	Ракитник и облепиха	Слаботоксична
4	-	Сильнотоксична

Для дополнительной характеристики распространения загрязняющих веществ отвала на прилегающую к нему территорию была определена фитотоксичность воды р. Реж на участке, который наиболее приближен к отвалу, и почв между рекой и отвалом. Точки 1, 2 и 3 на рис. 1 и в табл. 2 соответствуют местам отбора проб воды и почвы, которые близко расположены друг к другу.

Таблица 2

Степень токсичности водных вытяжек почв, отобранных на территории, прилегающей к отвалу

Точка отбора пробы	Степень токсичности
1	Среднетоксична
2	Среднетоксична
3	Слаботоксична

Все пробы воды, отобранные из р. Реж, характеризуются как нетоксичные. Степень токсичности водных вытяжек почв на территории вблизи отвала ниже по сравнению с таковой образцов грунта, отобранных на отвале. Поэтому с учетом розы ветров, характерных для района исследований (рис. 2), можно полагать, что пылевые частицы отвала не оказывают значительного воздействия на рассматриваемую территорию, которая расположена с наветренной стороны от отвала.

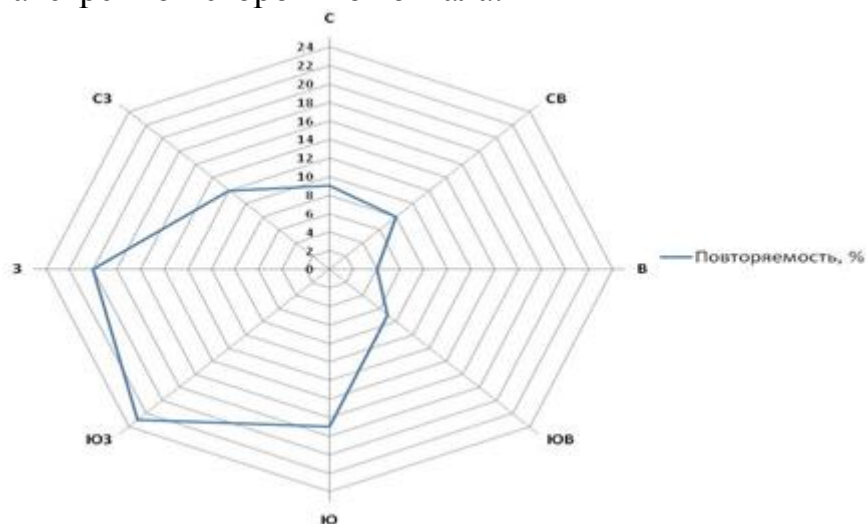


Рис. 2. Роза ветров в г. Реж

Выводы

В районах изучения раkitника русского по результатам биотестирования водных проб установлено, что вода в реке Реж не является фитотоксичной. При анализе образцов грунта на различных участках показано, что распространение раkitника русского и облепихи крушиновидной по территории отвала происходит на участках со степенью фитотоксичности грунта, варьирующей от слаботоксичной до токсичной, в то время как территория отвала, на которой нет растительности, характеризуется высокой степенью фитотоксичности. По нашим наблюдениям, состояние фрагментов ценопопуляции раkitника связано в первую очередь с антропогенными воздействиями. Он формирует нормальные с прерывистым спектром ценопопуляции, которые постепенно за счёт семенного и вегетативного размножения в течение нескольких поколений будут распространяться на значительной территории шлакоотвала.

Список источников

1. Калашникова И. В., Мигалина С. В., Евстюгин А. С. Морфология листа и продукционные параметры берез в естественных и искусственных ценозах на золоотвале ТЭС // Биологическая рекультивация нарушенных земель: матер. X Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. С. 132–138.
2. Соколов П. Д. Растительные ресурсы СССР. Л. : Наука, 1987. 326 с.
3. Тишкина Е. А. Биологические особенности ракитника русского *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wol.) Klask в Керженском заповеднике // Вестник Бурят. гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова. 2020. №2(59). С. 153–159.
4. Тишкина Е. А., Тихонов А. В. Сравнительный анализ состояния фрагментов ценопопуляции *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex wol.) Klask в природных и антропогенных ландшафтах Режевского района Свердловской области // Леса России и хоз-во в них. 2020. № 3 (74). С. 43–49.
5. Ерохин Ю. В. Минералогия шлаков Режевского никелевого завода // Минералогия техногенеза. 2012. № 13. С. 50–64.

Научная статья
УДК 674.8

ДРЕВЕСНЫЕ ОТХОДЫ В ТРОПИЧЕСКИХ ЛЕСАХ

Деннис Чанотей¹, Маргарита Викторовна Кузьмина²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

¹ denkofi5@gmail.com

² margo-v66@mail.ru

Аннотация. В районах, где практикуются выборочные лесозаготовки, образуется большое количество древесных отходов, а вот мощности по их переработке, как правило, отсутствуют. Предотвращение образования избыточных древесных отходов за счет более полного использования первичной древесины значительно поможет снизить воздействие на окружающую среду, с одной стороны, и удовлетворить потребности в лесоматериалах – с другой.

Ключевые слова: древесина, отходы, утилизация, тропические леса