Екатерина Анатольевна Банищикова,

мл. науч. сотрудник,

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН,

г. Чита, Россия

Татьяна Витальевна Желибо,

инженер,

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН,

г. Чита, Россия

Александр Вячеславович Миронов,

мл. науч. сотрудник,

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН,

г. Чита, Россия

Ирина Леонидовна Вахнина,

канд. биол. наук, и. о. зав. лаборатории,

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН,

г. Чита, Россия

Владимир Петрович Макаров,

канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник,

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН,

г. Чита, Россия

Иван Викторович Горбунов,

канд. биол. наук, науч. сотрудник,

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН,

г. Чита, Россия

Опыт создания защитных лесонасаждений в районе золошлакоотвала Читинской ТЭЦ-1¹

Интенсивная антропогенная нагрузка, в местах работы ТЭЦ, требует проведения экспериментов по созданию растительного покрова в экстремальных условиях. В статье представлены технологические и опытные решения, по созданию защитных лесонасаждений в районе золошлакоотвала Читинской ТЭЦ-1.

Ключевые слова: лесные защитные полосы, золошлакоотвал Читинской ТЭЦ-1, технология выращивания, посадочный материал, самозарастание

¹ Работа выполнена по базовому проекту IX.137.1.1, финансирована в рамках хозяйственных договоров № ЧГ-3111-3111/17 «Проведение работ по озеленению экспериментального участка, расположенного в санитарно-защитной зоне золошлакоотвала Читинской ТЭЦ-1 ПАО ТГК-14» и № ЧГ-2056-18 «Договор на выполнение работ по озеленению». Заказчик – публичное акционерное общество «Территориальная генерирующая компания-14» (ПАО ТГК-14).

Yekaterina Anatolyevna Banschikova,

Junior Scientific Officer,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS,
Chita, Russia

Tatiana Vitalyevna Zhelibo,

Engineer,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS,
Chita, Russia

Alexander Vyacheslavovich Mironov,

Junior Scientific Officer,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS,
Chita, Russia

Irina Leonidovna Vakhnina,

Ph. D. in Biology, Laboratory Head,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS,
Chita, Russia

Vladimir Petrovich Makarov,

Ph. D. in Biology, Senior Scientific Officer,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS,
Chita, Russia

Ivan Viktorovich Gorbunov,

Ph. D. in Biology, Scientific Officer,
Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology SB RAS,
Chita, Russia

On the Formation of Protective Forested Tract in the District of Ash Dump of Chita Central Heating and Power Plant-1

Intensive anthropogenic load, in the places of CHP operation, requires experiments on creation of vegetation cover in extreme conditions. The article presents technological and experimental solutions for creation of protective forest plantations in the area of ash and slag disposal area of Chita CHP-1.

Keywords: protective forest strips, ash disposal area of Chita CHP-1, growing technologies, planting material, self-overgrowing

На настоящий момент уголь является основным источником энергии для Забайкальского края. Не имея перспективы использовать другое сырьё, площади, отводимые под складирование отходов генерации, будут в дальнейшем увеличиваться, оказывая негативное воздействие на прилегающие

ландшафты. Из шести эксплуатирующихся угольных станций экологические проблемы с удалением и складированием зоошлаковых отходов наиболее ощутимы для Читинской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-14» (рис. 1). В виду особенностей месторасположения, чаша гидрозолоудаления (далее – ГЗУ) данной станции комплексно преобразует окружающую среду, негативно сказываясь на географии района размещения [Веселков, 2017]. Золошлакоотвал (далее – ЗШО) Читинской ТЭЦ-1 влияет на качество грунтовых и поверхностных вод [Экологическое состояние..., 2017]. В черте города наиболее ощутимое воздействие ГЗУ оказывает на состояние озера Кенон [Чечель, 2018]. Озеро подвергается деградации, в основном, из-за выбросов котельного оборудования самой станции и загрязнением из чаши ЗШО. Если в случае с выбросами необходимо проведение модернизации котельного оборудования станции и отладки режима, то ситуация с размещением отходов энергогенерации на золошлакоотвале Читинской ТЭЦ-1 требует разностороннего мелиоративного воздействия.

Рис. 1. Схема высадки лесополос в зоне влияния Читинской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-14»

Высаживание древесной и кустарниковой растительности в зоне интенсивного сжигания топлива позитивно влияет на депонирование углерода, выделяемого при горении. Таким образом, создание лесозащитных полос в зоне воздействия ТЭЦ снизит загрязнение атмосферы парниковыми газами. Лесополосы обеспечат улучшение физико-химических свойств почвы, участвуя в регулировании поверхностного стока и препятствуя ветровой и водной эрозии.

Зелёные насаждения способны препятствовать загрязнению воздуха за счёт создания искусственной шероховатости в воздушном потоке, тем самым снижая скорость ветра и задерживая пыль в контуре лесополос [Садыкова, 2014].

Целью данной работы является проведение натурного эксперимента по созданию ветрозащитных, углерод депонирующих, пылезадерживающих и почвоукрепляющих лесных полос, расположенных в зоне интенсивного влияния Читинской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-14».

Задачами нашей работы были:

1. Выбор месторасположения лесных защитных полос в районе воздействия Читинской ТЭЦ-1 с учётом негативного влияния ЗШО (рельеф, роза ветров, пыление золошлакоотвала и т. п.).

2. Разработка технологических приёмов посадки защитных лесонасаждений для Читинской ТЭЦ-1.

3. Подбор ассортимента древесных и кустарниковых растений с учетом их биологических особенностей, отвечающих основным требованиям полезащитного лесоразведения.

В 2017–2018 гг. на территории ЗШО Читинской ТЭЦ-1 были выполнены опытно-экспериментальные работы по созданию защитных лесных полос. Основой для разработки технологических приёмов и схемы смешения древесно-кустарниковых пород послужили методические рекомендации, разработанные В. П. Бобриневым для условий Восточного Забайкалья [Бобринев, 1992], а также опыт российский лесоводов, занимающихся вопросами выращивания защитных полос в различных лесорастительных условиях [Пак, 2011, 2014; Романов, 2004].

В качестве посадочного материала использовались саженцы с питомников, а также дикорастущие растения, произрастающие на нелесных землях (просеках). Заготовка дикорастущих саженцев осуществлялась по разрешению, выданному Государственной лесной службой по Забайкальскому краю. Высота саженцев составляла не более 1,0 м. При их заготовке использовали специально закупленную мешковину, в которую заворачивали корневую часть с комом земли (со временем мешковина способна перегнивать в земле) и полиэтилен для удобства перемещения саженцев. При транспортировке саженцев от места заготовки до места высадки были использованы ёмкости, объёмом 50 л (рис. 2).

Рис. 2. Транспортировка посадочного материала к месту высадки

На первом этапе эксперимента после предварительных рекогносцировочных исследований была выбрана территория между ЗШО и Читинской ТЭЦ-1, имеющая небольшой уклон местности. Модельные участки размером 100×20 м были разбиты перпендикулярно преобладающему направлению ветра, с учётом снижения скорости ветрового потока.

Для создания лесных полос с учётом особенностей рельефа, структуры почвы и выбранной местности были разработаны два технологических приёма. Первая лесополоса – методом бороздования двухотвальным плугом поперёк пологого склона с бурением лунок под главные древесные породы, имеющих мощную корневую систему (рис. 3); вторая – методом бороздования одноотвальным плугом и также с бурением лунок под главные древесные породы (рис. 4).

В результате работы были созданы две лесополосы (см. рис. 1), площадью по 2000 м², расположенные со смещением на расстоянии 50 м друг от друга. Каждая лесополоса включает семь чистых рядов, состоящих из одной лесообразующей породы, данные о них представлены в таблице «Биолого-экологическая характеристика древесно-кустарниковых пород лесозащитных полос».

Рис. 3. Лесополоса, созданная методом бороздования двухотвальным плугом поперёк пологого склона с бурением лунок под главные древесные породы

Рис. 4. Лесополоса, созданная методом бороздования одноотвальным плугом с бурением лунок под главные древесные породы

Подобранный для посадки породный состав древесно-кустарниковых растений отвечает основным требованиям полезащитного лесоразведения: долговечные; устойчивые к болезням и вредителям; с высокими ветроломными и почвозащитными свойствами; малотребовательные к условиям произрастания; способные формировать хорошо развитую глубокую корневую систему.

Для выполнения эксперимента была разработана и реализована следующая схема посадки лесополос: по краям конструкции – ряды с кустарниковыми и сопутствующими породами, в середине – главные древесные породы. Расстояние между рядами 3 м и в середине лесополосы 4 м (для удобства проезда поливочной машины в момент посадки); шаг посадки в ряду – 1,5 м (для кустарников) и 2 м (для деревьев). В каждую посадочную яму вносили комплекс минеральных удобрений. Полив растений осуществляли одновременно с посадкой, из расчёта 10 л на одно посадочное место, и повторно через неделю. В дальнейшем проведение уходных работ за насаждениями не

предполагалось, кроме дополнительной подсадки саженцев только в том случае, если процент приживаемости будет ниже допустимого.

**Биолого-экологическая характеристика
древесно-кустарниковых пород лесозащитных полос**

Номер пункта	Порода	Морозоустойчивость	Засухоустойчивость	Газоустойчивость	Требовательность		
					к почве	к влаге	к свету
Главные древесные породы							
1	Сосна обыкновенная – <i>Pinus sylvestris</i> L.	С.	С.	Сл.	Н. тр.	Н. тр.	Тр.
2	Лиственница Гмелина (даурская) – <i>Larix gmelinii</i> (Rupr.) Rupr.	С.	Ср.	Ср.	С. тр.	Н. тр.	Тр.
3	Береза плосколистная – <i>Betula platyphylla</i> Sukaczew	С.	Ср.	Ср.	С. тр.	С. тр.	Тр.
Сопутствующие древесные породы							
4	Боярышник кроваво-красный – <i>Crataegus sanguinea</i> Pallas	С.	Ср.	Ср.	С. тр.	Н. тр.	Тр.
5	Яблоня ягодная – <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	С.	Ср.	Ср.	Н. тр.	С. тр.	С. тр.
Кустарники							
6	Облепиха крушиновая – <i>Hippophae rhamnoides</i> L.	С.	Ср.	Сл.	С. тр.	С. тр.	Тр.
7	Карагана древовидная – <i>Caragana arborescens</i> Lam.	С.	Ср.	С.	С. тр.	С. тр.	Н. тр.
8	Карагана колючая – <i>Caragana spinosa</i> (L.) Vahlex Hornem.	С.	Ср.	С.	С. тр.	Н. тр.	Тр.
9	Лох серебристый – <i>Elaeagnus commutata</i> Bernh. ex Rydb	С.	С.	С.	Н. тр.	Н. тр.	Тр.
Примеч.: по требовательности к почве, влаге и свету древесные породы: Тр. – требовательные; Ср. тр. – среднетребовательные; Н. тр. – не требовательные; морозоустойчивость, засухоустойчивость и газоустойчивость: С. – сильная; Ср. – средняя; Сл. – слабая							

Всего в рамках данного эксперимента в течение двух лет было посажено около 1500 саженцев древесных и кустарниковых пород. Рекогносцировочные наблюдения, выполненные в апреле 2019 г., показали хорошую приживаемость высаженных растений, и авторы выражают благодарность руководителю Центра инновационной деятельности ИПРЭК СО РАН И. Г. Теплякову за организационную помощь на всех этапах проведения работ.

В период вегетации в 2019 г. планируется выполнить оценку их жизненного состояния с помощью сплошного перечёта. Конкретные выводы делать пока рано: работы по созданию «зелёного каркаса» вокруг техногенно-нарушенного участка в зоне влияния Читинской ТЭЦ-1 продолжаются. Результатом же проведённого эксперимента явилось создание ветрозащитных, водорегулирующих лесных насаждений, способных в будущем самозарастать, закрепляя поверхностный слой почвы корневой системой и предотвращать процессы образования ветровой и водной эрозий, а также уменьшать пыление золошлаковых отходов в сторону озера и города.

Список литературы

1. Бобринев В. П. Выращивание лесных полос в Восточном Забайкалье. Чита: Областная типография, 1992. 35 с.

2. Веселков Г. О., Заслоновский В. Н. О современном подходе к обеспечению экологической безопасности теплоэлектростанций // Кулагинские чтения: техника и технологии производственных процессов. Чита: ЗабГУ, 2017. С. 254–257.

3. Пак Л. Н., Бобринев В. П., Усманова Л. И. Озеро Кенон: состояние, лесомелиорация бассейна // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11/4. С. 626–629.

4. Пак Л. Н., Бобринев В. П. Современное состояние озера Кенон, мероприятия по его оздоровлению // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2011. Т. 13, № 1/6. С. 1476–1478.

5. Романов Н. В. Защитные лесополосы – средообразующий элемент ландшафта // Самарская Лука: бюл. 2004. № 15. С. 175–184.

6. Садыкова С. Н. Санитарно-гигиеническое значение зелёных насаждений в условиях Средней Азии // Региональные архитектурно-художественные школы. 2014. № 1. С. 75–79.

7. Усманова Л. И., Усманов М. Т. Влияние золоотвалов Читинских ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 на природные воды прилегающих территорий // Вестник Камчатской региональной организации учебно-научного центра. Серия «Науки о Земле». 2010. № 2/16. С. 167–178.

8. Чечель А. П. Проблемы охраны и рационального использования озёр – охладителей теплоэлектростанций (на примере озера Кенон Забайкальского края) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 5/1. С. 199–203.

9. Экологическое состояние озера Кенон – водоёма-охладителя ТЭЦ-1 (Забайкальский край) / Г. Ц. Цыбекмитова, А. П. Ку克林, Н. А. Ташлыкова [и др.] // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета, 2017. Т. 7, № 3. С. 194–209.

УДК 504.54.054:550.424(571.54/55)

Евгений Александрович Бондаревич,

канд. биол. наук, доцент кафедры химии и биохимии,

Читинская государственная медицинская академия,

г. Чита, Россия

Эколого-геохимическая оценка техногенного загрязнения тяжёлыми металлами городской среды Читы по состоянию снежного покрова в сравнении с сопредельными территориями

В работе проведён анализ уровня загрязнения тяжёлыми металлами снежного покрова городов (Благовещенск, Иркутск, Кызыл, Улан-Батор и Чита). Выявлено, что в условиях г. Улан-Батора отмечалось сильное загрязнение пыли цинком, кадмием, свинцом и медью. Однако по величинам рассчитанных эколого-геохимических коэффициентов эти тенденции не отмечались. Водная фаза снега имела максимальную степень загрязнённости в условиях г. Читы, что может быть связано с высокой загазованностью атмосферы района и длительными периодами установления смога.

Ключевые слова: тяжёлые металлы, Чита, пылевая нагрузка, эколого-геохимические коэффициенты