

СОСТОЯНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ВОЗОБНОВЛЕНИИ НА ТЕРРИТОРИИ ОТРАБОТАННОГО КУМЕРТАУСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО КАРЬЕРА

© 2022 А.Р. Тагиров¹, А.А. Мифтахов², Л.З. Тельцова¹,
О.В. Тагирова³, Р.Х. Гиниятуллин^{3,4}, А.Ю. Кулагин^{3,4}

¹ Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа (Россия)

² Филиал Федерального бюджетного учреждения «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Республики Башкортостан», г. Уфа (Россия)

³ Уфимский институт биологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа (Россия)

⁴ Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа (Россия)

Поступила 29.11.2022

Аннотация. В работе представлены результаты исследований, которые были проведены в 2022 г. на территории Кумертауского бурогоугольного карьера. Относительное жизненное состояние деревьев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L., 1753) «ослабленное». Густота кроны составляет 50–85%, наличие на стволе мертвых сучьев составляет 5–20%, степень повреждения хвои – 1–10%. Выявлены повреждения деревьев снеголомом, стволовые заселения *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758). Деревья сосны, произрастающие на бортах карьера, вступают в генеративный возраст и становятся источником семян. В данных элементах техногенного ландшафтно-природного комплекса прогнозируется успешное естественное возобновление сосны.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, относительное жизненное состояние, стволовые заселения, карьер, техногенный водоем.

Кумертауский бурогоугольный разрез разрабатывался открытым способом. В результате масштабных перемещений вскрышных пород при разработке месторождения бурого угля был практически полностью разрушен природный флорценоотический комплекс и сформировался техногенный ландшафт, который представлен карьером, отвалами вскрышных пород и дорожной сетью (Баталов и др., 1989).

В настоящее время на месте отработанного карьера, площадь которого составляет около 745 га, образовался техногенный водоем. Формирование водоема происходит за счет стока поверхностных вод и инфильтрации подземных вод (рис. 1; Абдрахманов, 2005), и этот процесс еще не завершен. Уровень воды постоянно повышается.

На бортах карьера естественным путем возобновляются древесные растения: сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., 1753; береза повислая *Betula pendula* Roth, 1788; осина *Populus tremula* L., 1753; ива козья *Salix caprea* L., 1753 (рис. 2).

Общее состояние естественной растительности свидетельствует о потенциальной лесопригодности грунтов и отсутствии их фитотоксичности.

Цель исследования – оценка относительного жизненного состояния деревьев сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* при естественном возобновлении на территории Кумертауского бурогоугольного карьера.

Тагиров Альберт Рустемович, магистрант, albertoc22@mail.ru; Мифтахов Артур Анвартдинович, директор, arturamif@gmail.com; Луиза Загитовна Тельцова, доцент, канд. биол. наук, aluisa@mail.ru; Тагирова Олеся Васильевна, старший научный сотрудник, канд. биол. наук, olesuy@mail.ru; Гиниятуллин

Рафак Хизбуллинович, ст. науч. сотр. УИБ УфицРАН, ведущий науч. сотр. УГНТУ, доктор с.-х. наук, grafak2012@yandex.ru; Кулагин Алексей Юрьевич, зав. лабораторией УИБ УфицРАН, гл. науч. сотр. УГНТУ, д-р биол. наук, профессор

Объект исследования – сосна обыкновенная *P. sylvestris* – дерево первой величины; светолюбивая, быстро растущая, долговечная, морозостойкая, неприхотливая к почве и к количеству влаги порода. Имеет большую декоративную и хозяйственную ценность. В защитном лесоразведении используется как главная порода (Чернышева, 1967).

Оценку относительного жизненного состояния (ОЖС) сосны обыкновенной проводили по методике В.А. Алексева (1990). Исследования были проведены в октябре 2022 г.

Проведена визуальная оценка основных диагностических параметров ОЖС деревьев. Относительное жизненное состояние деревьев сосны

обыкновенной относится к категории «ослабленное» (рис. 3). Густота кроны составляет 50–85%, наличие на стволе мертвых сучьев составляет 5–20%, степень повреждения хвои – 1–10%. Выявлены повреждения деревьев снеголомом, стволовые заселения вредителей. На коре деревьев в нижней части стволов располагались кладки шелкопряда непарного *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (рис. 4).

Определены таксационные характеристики сосны обыкновенной (табл. 1).

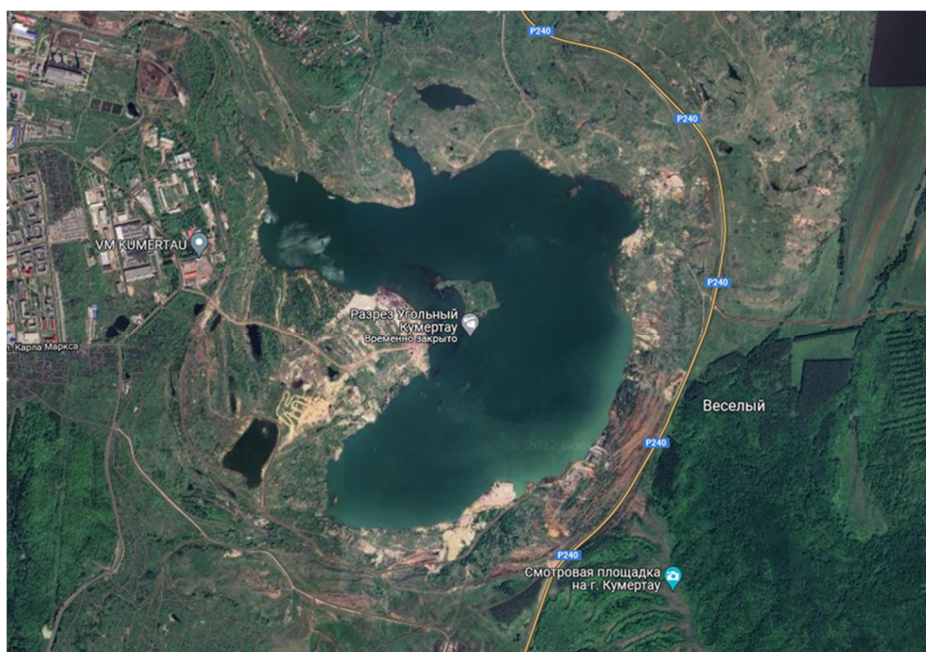


Рис. 1. Карта местоположения Кумертауского бурогоугольного разреза (в отработанном карьере сформировался водоем) (<https://www.google.ru/maps/@52.7605113,55.8568325,4955m/data=!3m1!1e3>).
Fig. 1. Map of the location of the Kumertau lignite open pit (a reservoir has formed in the depleted quarry) (<https://www.google.ru/maps/@52.7605113,55.8568325,4955m/data=!3m1!1e3>).



Рис. 2. Естественное возобновление древесных растений на юго-восточном склоне отработанного карьера Кумертауского бурогоугольного месторождения.
Fig 2. Natural regeneration of woody plants on the southeastern slope of the depleted quarry of the Kumertau lignite deposit.

Краткая характеристика деревьев сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*, произрастающих на юго-восточном склоне отработанного карьера Кумертауского бурогоугольного месторождения
 Brief description of Scotch pine trees *Pinus sylvestris* growing on the southeastern slope of the abandoned quarry of the Kumertau lignite deposit

№ дерева	Высота, м	Диаметр, см
1	3,5	10
2	7,5	10
3	8	8
4	7,5	6
5	5,5	8



Рис. 3. Сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* на юго-восточном склоне отработанного карьера Кумертауского бурогоугольного месторождения.

Fig. 3. Scotch pine *Pinus sylvestris* on the southeastern slope of the depleted quarry of the Kumertau brown coal deposit.



Рис. 4. Кладки непарного шелкопряда *Lymantria dispar* на стволах сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* на юго-восточном склоне отработанного карьера Кумертауского бурогоугольного месторождения.

Fig. 4. Clutches of the gypsy moth *Lymantria dispar* on the trunks of Scotch pine *Pinus sylvestris* on the southeastern slope of the abandoned quarry of the Kumertau lignite deposit.

В основании стволов деревьев обнаружены кладки яиц шелкопряда непарного. Шелкопряд непарный, или непарник *Lymantria dispar*: систематическое положение – отряд чешуекрылые Lepidoptera, семейство коконопряды Lasiocampidae. В различных частях своего обширнейшего ареала непарный шелкопряд связан с различными лесными формациями, разнообразными древесными и кустарниковыми породами. Непарный шелкопряд может кормиться многими не только листовыми, но и хвойными породами и прежде всего – местными лесообразующими породами (Тропин, 1959; Падий, 1979; Ведерников и др., 1988). Кладки яиц отложены в трещины коры, преимущественно в комлевой части ствола, в виде крупных кучек, покрытых сверху желтоватым пушком (рис. 4; Падий, 1979). Кладки хорошо заметны даже на расстоянии нескольких метров от дерева. Яйца были отложены на сосне в смешанных насаждениях. Яйца почти шаровидные, желтовато-бурые.

Вспышки массового размножения непарного шелкопряда обычно возникают после 2–3 засушливых лет и совпадающих с ними суровых зим с высоким снежным покровом. В регуляции плотности его популяций большую роль играют энтомофаги и болезни. В Республике Башкортостан с 2019 г. наблюдается очередное развитие очага шелкопряда непарного. В этот год был зафиксирован очаг на площади 114412,4 га. В 2020 г. очаг увеличился до 554500,0 га, а в 2021 г. – до 682363,1 га. Успешная борьба с этим вредителем снизила площадь очага непарного шелкопряда на

территории Республики Башкортостан до 397803,6 га. В то же время в насаждениях техногенных ландшафтов отмечено большое количество кладок яиц непарного шелкопряда.

Лесные насаждения депонируют углерод и вносят вклад в решение глобальной задачи по сокращению выбросов парниковых газов (Указ Президента..., 2020). В связи с этим увеличение площадей лесных насаждений в лесостепной зоне, успешное выполнение ими экологических функций определяет необходимость предупреждения значительного повреждения ассимиляционного аппарата лесов, играющего существенную роль в процессе накопления углерода (Малышева и др., 2017).

Для успешного произрастания сосны обыкновенной в пределах Кумертауского бурогоугольного карьера необходим мониторинг общего и фитопатологического состояния насаждений, а также выполнение лесохозяйственных мероприятий по сохранению и улучшению состояния насаждений.

Исследования проводились с использованием оборудования центра коллективного пользования «Агидель» в рамках выполнения плановых исследований по бюджетной теме Рег. № НИОКТР АААА-А18-118022190103-01 и при поддержке гранта Министерства образования и науки Республики Башкортостан НОЦ-РМГ-2021 «Создание методологических основ оценки баланса парниковых газов и определении потенциала депонирования углерода в экосистемах».

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список русскоязычной литературы

Абдрахманов Р.Ф. Гидрогеоэкология Башкортостана. Уфа: Информреклама, 2005. 344 с.

Алексеев В.А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л.: Наука, 1990. С. 38-54.

Баталов А.А., Мартьянов Н.А., Кулагин А.Ю., Горюхин О.Б. Лесовосстановление на промышленных отвалах Предуралья и Южного Урала. Уфа, 1989. 140 с.

Ведерников Н.М., Андреева Г.И., Зубов П.А. Защита леса от вредителей и болезней. Справочник. М.: Агропромиздат, 1988. 414 с.

Малышева Н.В., Моисеев Б.Н., Филипчук А.Н., Золина Т.А. Методы оценки баланса углерода в лесных экосистемах и возможности их использования для расчетов годичного депонирования углерода // Лесной вестник / Forestry Bulletin. 2017. Т. 21, № 1. С. 4-13.

Падий Н.Н. Краткий определитель вредителей леса. М.: Лесная пром-сть, 1979. 240 с.

Тропин И.В. Непарный шелкопряд и борьба с ним // Лесное хозяйство. 1959. № 2. С. 12-15.

Указ Президента Российской Федерации от 04 ноября 2020 года № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74756623/?ysclid=lbxmbh8kse94470713>

Чернышева А.П. Практикум по лесоводству и защитному лесоразведению. М.: Колос, 1967. 152 с.

Reference List

Abdrakhmanov R.F. Hydrogeoecology of Bashkortostan. Ufa: Informreklama, 2005. 344 p. (In Russian).

Alekseev V.A. Some issues of diagnostics and classification of forest ecosystems damaged by pollution // Forest ecosystems and atmospheric pollution. Leningrad: Nauka, 1990. P. 38-54. (In Russian).

Batalov A.A., Martyanov N.A., Kulagin A.Yu., Goryukhin O.B. Reforestation on industrial dumps in the Cis-Urals and the South Urals. Ufa, 1989. 140 p. (In Russian).

Vedernikov N.M., Andreeva G.I., Zubov P.A. Protection of the forest from pests and diseases. Directory. Moscow: Agropromizdat, 1988. 414 p. (In Russian).

Malysheva N.V., Moiseev B.N., Philipchuk A.N., Zolina T.A. Methods for assessing the carbon balance in forest ecosystems and the possibility of their use for calculating annual carbon sequestration // Forestry Bulletin. 2017. Vol. 21, no. 1. P. 4-13. (In Russian).

Pady N.N. A brief guide to forest pests. Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1979. 240 p. (In Russian).

Tropin I.V. Gypsy moth and its control // Forestry. 1959. No. 2. P. 12-15. (In Russian).

Decree of the President of the Russian Federation of November 04, 2020 No. 666 "On the reduction of greenhouse gas emissions". (In Russian). URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74756623/?ysclid=lbxmbh8kse94470713>

Chernysheva A.P. Workshop on forestry and protective afforestation. Moscow: Kolos, 1967. 152 p. (In Russian).

STATE OF SCOTT PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) DURING NATURAL RENEWAL ON THE TERRITORY OF THE EXHAUSTED KUMERTAUS BRAIN COAL PIT

© 2022 A.R. Tagirov¹, A.A. Miftakhov², L.Z. Teltsova¹, O.V. Tagirova³, R.Kh. Giniyatullin^{3,4}, A.Yu. Kulagin^{3,4}

¹ Ufa University of Science and Technology, Ufa (Russia)

² Branch of the Federal Budgetary Institution "Russian Center for Forest Protection" "Center for Forest Protection of the Republic of Bashkortostan", Ufa (Russia)

³ Ufa Institute of Biology, Ufa Federal Research Center, Russian Academy of Sciences, Ufa (Russia)

⁴ Ufa State Oil Technical University, Ufa (Russia)

Abstract. Presents the results of studies that were carried out in 2022 on the territory of the Kumertau lignite quarry. The relative vitality of Scotch pine (*Pinus sylvestris* L., 1753) trees is "weakened". The density of the crown is 50–85%, the presence of dead branches on the trunk is 5–20%, the degree of damage to the needles is 1–10%. Snowbreak damage to trees, stem colonizations *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) were revealed. Pine trees growing on the sides of a quarry enter their generative age and become a source of seeds. In these elements of the technogenic landscape-natural complex, successful natural regeneration of pine is predicted.

Key words: Scotch pine, relative vitality, stem settlements, quarry, technogenic reservoir.