

ЕСТЕСТВЕННАЯ СМЕНА ЕЛИ СОСНОЙ НА УЧАСТКАХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

доктор биологических наук, профессор **А.В. Грязькин**¹
доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Н.В. Беляева**¹
аспирант **А.Г. Шахов**¹
аспирант **Нгуен Ван Зинь**¹

1 – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Лесные культуры – необходимый и сложный элемент лесовосстановительных мероприятий. Эффективным искусственное лесовосстановление оказывается в тех случаях, когда соблюдается агротехника выращивания молодняков, учитываются особенности почвенно-грунтовых условий на выделенном участке, состав и структура древостоев в стенах леса по периметру участка лесных культур. Обработка почвы не всегда является определяющим фактором высокой приживаемости и сохранности лесных культур. Установлено, что независимо от технологии создания лесных культур не всегда имеется гарантия их сохранности. Смена ели сосной – явление весьма редкое. Лесные культуры ели, созданные в 2004 году после рубки сосняка черничника, и лесные культуры ели 2009 года после рубки сосняка брусничника к 2018 году трансформировались в сосновые молодняки естественного происхождения. На первом участке от 2770 экз./га сохранилось всего 600 высаженных семян ели, а на втором – от 3600 экз./га к 2018 году сохранилось 750 растений. При этом численность подроста сосны естественного происхождения составляет на первом участке 4740 экз./га, а на втором – 2800 экз./га. Без предварительной обработки почвы численность самосева в первом случае почти в два раза больше, чем на участке с обработкой почвы. В обоих случаях в составе молодняков, кроме сосны, встречается подрост ели, березы и осины. Состав молодняков на первом участке 45Б31С12Еев8Ос4Елк, а на втором – 60Б36С13Е1Ос. Общая численность молодняков на первом участке 9550 экз./га, а на втором – 16060 экз./га. Поскольку подрост березы преобладает на обоих участках, рубками ухода ее численность необходимо снижать. Численность подлеска всего 250-720 экз./га. В составе подлеска всего три вида – рябина, крушина, ива. Видовой состав травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов также не отличается большим разнообразием. Преобладающие виды отражают исходный тип леса. Несмотря на свежие, а местами и влажные почвы, на первом участке доминируют вереск и черника (здесь предварительная обработка почвы под лесные культуры не проводилась), на втором участке в составе живого напочвенного покрова преобладает вереск – проективное покрытие 70 %, встречаемость – 97 %. На дне борозд встречается сфагнум и кукушкин лен.

Ключевые слова: лесные экосистемы, лесные культуры, естественное лесовозобновление, самосев, подрост, подлесок, живой напочвенный покров.

NATURAL REPLACEMENT OF SPRUCE BY PINE ON THE AREAS OF FOREST PLANTATIONS

DSc (Biology), Professor **A. V. Griazkin**¹

DSc (Agriculture), Professor **N. V. Beliaeva**¹

Post-graduate student **A. G. Shakhov**¹

Post-graduate student **Nguyen Van Zin**¹

1 – FSBEI HE «Saint Petersburg State Forest Technical University under name of S.M. Kirov»,
Saint-Petersburg, Russian Federation

Abstract

Forest plantation is a necessary and complex element of reforestation activities. Artificial reforestation is effective when agrotechnical cultivation of young plants is observed, the peculiarities of the soil and soil conditions in the

designated area, the composition and structure of forest stands in the forest walls along the perimeter of the forest cultures area are taken into account. Tillage is not always a determining factor in the high survival rate and safety of forest plantations. It has been established that there is not always a guarantee of plantation preservation regardless of the technology of their creation. Replacement of spruce with pine is a very rare phenomenon. Spruce forest plantations, created in 2004 after cutting bilberry pine trees, and spruce forest plantations of 2009 after cutting a lingonberry pine tree by 2018 were transformed into pine young stands of natural origin. In the first area, only 600 from 2,770 (per hectare) of planted spruce seedlings have been preserved, and in the second area 750 plants from 3,600 per hectare. At the same time, the number of undergrowth of pine of natural origin in the first section is 4,740 ind/ha, and in the second – 2,800 ind/ha. Without pretreatment of soil, the number of self-seeding in the first case is almost two times more than in the plot with tillage. In both cases, young plants, in addition to pine include undergrowth of spruce, birch and aspen. The composition of the young stock in the first section is 45B31P12Sp8OS4Sp, and in the second one - 60B36P13E1As. The total number of young plants in the first area is 9,550 ind/ha, and in the second one - 16,060 ind/ha. Since birch undergrowth prevails in both areas, thinning should be reduced. The number of underbrush is only 250-720 ind/ha. There are only three species in the undergrowth - mountain ash, buckthorn and willow. The species composition of the grass-shrub and moss-lichen tiers is also not very diverse. Predominant species reflect the initial forest type. In spite of fresh and sometimes moist soils, heather and blueberry dominate in the first section (here soil was not pretreated for forest cultures), heath dominated in the second plot: 70 % – projective cover, 97 % – occurrence. There is sphagnum and haircap at the bottom of the furrows.

Keywords: forest ecosystems, forest plantations, natural reforestation, self-sowing, undergrowth, underbrush, living ground cover.

Введение

Восстановление лесов – важнейшая задача лесного комплекса страны, на это указывает и Программа развития лесного хозяйства России до 2020 года. Поиск менее затратных, но эффективных способов лесовосстановления – задача была актуальной вчера, остается актуальной сегодня и будет актуальной завтра.

Предварительная обработка почвы – важный элемент производства лесных культур, однако это не всегда имеет решающее значение. Искусственное лесовосстановление имеет свои достоинства и свои недостатки [2, 4, 5, 7-11, 15, 19, 20, 21]. Во многом приживаемость лесных культур и их сохранность зависят от почвенно-грунтовых условий, от типа леса и типа вырубki [2, 4, 5, 8, 10, 11, 15, 18, 22, 23]. В определенных условиях рост и развитие сосны идет успешнее ели и лиственных пород. Известно, что на вырубках Карелии по динамике роста сосна не уступает березе [6, 14, 21-23].

Смена сосны елью и лиственными породами на вырубках и лесокультурных площадях в условиях таежной зоны явление нередкое, а вот обратная смена (смена ели сосной) происходит весьма редко [16, 17]. Это связано не только с особенностями

почвенно-грунтовых условий, но и с другими факторами, в частности с характеристиками древостоев на смежных участках леса. По этим причинам на вырубках и лесокультурных площадях формируются смешанные молодняки с различным соотношением лесообразующих пород в их составе [1, 3-6, 8, 9, 11, 13-21]. В составе хвойных пород в одних случаях может доминировать ель, а в других – сосна [8-12, 15, 16, 21].

Цель работы – выявление особенностей структуры молодняков, сформировавшихся на участках лесных культур в результате смены ели сосной естественного происхождения.

Методика исследования

Объект исследования – лесные культуры ели в условиях Орлинского участкового лесничества Гатчинского лесничества Ленинградской области. Было обследовано два участка. Первый участок – квартал 7, выдел 4, площадь 2,2 га. До рубки – сосняк брусничник 10С₁₅₀. В 2009 году созданы лесные культуры ели, использованы семена с открытой корневой системой. Густота лесных культур – 3,6 тыс./га. Обработка почвы – модернизированный плуг ПКЛ – без отвалов. Западная, северная и южная стены леса по периметру участка представлены

сосняками приспевающего и спелого возраста. Осветление проведено в 20017 году (на 90 % удалена береза).

Второй участок – квартал 6, выдел 37, площадь 2,3 га. До рубки – ельник черничник влажный, осушенный – 8Е1Б1Ос. Вырубка 2002-2003 гг. В 2004 году созданы лесные культуры ели, использованы сеянцы с открытой корневой системой, густота – 2770 экз./га. Обработка почвы не проводилась. Западная, северная и южная стены леса – сосняки смешанного состава. Осветление проведено в 2011 году. Средняя высота листовенного яруса 5 м, ели – 2-3 м, сосны – 3-4 м.

Учет подростка проводили по методике, разработанной на кафедре лесоводства Санкт-Петербургского лесотехнического университета имени С.М. Кирова [7]. Учет лесных культур и оценка естественного возобновления осуществлялись по ходовым линиям, которые закладывали произвольно на одинаковом расстоянии друг от друга. На этих ходовых линиях, для учета подростка и растительности нижних ярусов, закладывали круговые учетные площадки с постоянным радиусом 178,5 см. Учетные площадки примыкали друг к другу, образуя сплошную учетную ленту из круговых площадок по 10 м². При проведении полевых работ оценивали состояние лесных культур и подростка, численность, состав, встречаемость и структуру по высоте.

На этих же круговых площадках учитывали подлесок (состав, количество и структуру по высоте) и живой напочвенный покров (видовой состав, проективное покрытие и встречаемость по видам). Общее количество учетных площадок устанавливали исходя из площади лесного участка, за норму учетной площади принимали 2 %, но на любом объекте исследования закладывали не менее 30 учетных площадок.

Результаты исследований

На практике имеют место случаи, когда вопреки объективным условиям внедряются субъективные решения. Конкретный случай – создание лесных культур ели на участках после вырубки сосняков в Гатчинском лесничестве Ленинградской области (Орлинское участковое лесничество). Результат такого эксперимента – формирование со-

сновых молодняков естественного происхождения с примесью ели, березы и осины в составе. Данные по составу и численности молодняков на участке лесных культур ели, созданных в 2009 году (участок № 1), представлены в табл. 1.

Таблица 1
Состав и численность молодняков на участке лесных культур ели, созданных в 2009 г.

Порода	Распределение по группам высот, экз.			Итого, экз.
	крупный	средний	мелкий	
Сосна	800	1300	700	2800
Ель ЛК	-	600	150	750
Ель ЕВ	-	-	650	650
Береза	1600	2450	1200	5250
Осина	-	50	50	100
Итого	2400	4400	2750	9550

Примечание. ЛК – лесные культуры, ЕВ – естественное возобновление

По численности, темпам роста и по высоте высаженная ель на обоих участках уступает сосне и листовенным породам. При этом численность высаженных растений ели на момент учета примерно равна численности самосева ели – 750 и 650 экз./га соответственно. Общая численность подростка 9550 экз./га. Состав подростка – 45Б31С12Е_(ЕВ) 8Ос4Е_(ЛК). Подлесок редкий, представлен ивой, крушиной и рябиной. Общая численность подлеска 250 экз./га, состав – 66Ива17Рябина17Крушина.

Живой напочвенный покров состоит на 70 % из вереска, на 10 % из голубики и на 10 % из багульника. Другие виды представлены фрагментарно, мелкими парцеллами (брусника, черника, кипрей, пушица, марьянник, зеленые мхи). Сфагнум и кукушкин лен встречаются только на дне борозд.

Состав и численность молодняков на участке лесных культур ели 2004 г. (участок № 2) представлены в табл. 2.

Таблица 2
Состав и численность молодняков на участке лесных культур ели, созданных в 2004 г.

Порода	Распределение по группам высот, экз.			Итого, экз.
	крупный	средний	мелкий	
Сосна	2760	1640	320	4740
Ель ЛК	200	360	40	600
Ель ЕВ	120	1200	600	1920
Береза	3320	3680	480	7480
Осина	120	960	240	1320
Итого	6520	7840	1680	16060

На этом участке общая численность молодняков составляет 16060 экз./га, а состав – 45Б31С12Е_(ЕВ)8Ос4Е_(ЛК). Как видно, сохранность лесных культур ели менее 22 %. При этом численность самосева ели превышает численность лесных культур более чем в 3 раза. Средняя высота ели не более 1,5 м, а средняя высота сосны и березы в 2 раза больше.

Как и на первом участке, в составе подлеска встречаются ива, крушина и рябина. Численность подлеска здесь несколько выше – 720 экз./га. Средняя высота подлеска около 1 м.

Живой напочвенный покров состоит на 40 % из вереска, на 30 % из черники и на 10 % из луговика. По микропонижениям обильно встречаются сфагнум (проективное покрытие 30 %) и кукушкин лен (20 %). Другие виды встречаются в небольшом количестве (брусника, кипрей, пушица, голубика, ситник, вейник, малина).

В целом, лесные культуры ели и в первом и во втором случаях оказались неудачными. В первом случае такой результат связан с тем, что ель высажена на «сосновых» супесчаных, сухих почвах, после рубки сосняка и по периметру участка в составе древостоев доминирует сосна. То есть ос-

новные факторы были против ели. Смену ели сосной на втором участке объяснить труднее. Исходный тип леса – ельник черничник, почвы суглинистые, влажные, т. е. оптимальные условия для ели. Однако по периметру этого участка произрастают древостои смешанного состава с преобладанием сосны. Этот фактор оказался решающим. На участке лесных культур встречается самосев сосны разных генераций. Обильные урожаи семян сосны давали новые поколения подроста.

По причине смешанного состава молодняков растений, поврежденных лосем, немного. На обоих участках эта доля составляет не более 3 %. Нежизнеспособный подрост встречается единично. Сухого подроста хвойных пород нет.

Выводы

Полученные данные позволяют говорить о том, что естественное возобновление сосны преобладает над лесными культурами ели, что встречается крайне редко. Общее количество самосева сосны на обоих участках лесных культур в несколько раз превышает численность ели искусственного происхождения. Сохранность лесных культур ели составляет не более 22 %. Произошла естественная смена лесных культур ели сосной.

Библиографический список

1. Анিকেва, В. А. Типы вырубок, возобновление и начальные этапы формирования леса на месте среднетаежных ельников-черничников / В. А. Анিকেва // Динамическая типология леса. – М., 1989. – С. 43-60.
2. Бартенев, И. М. Современные экологически сбалансированные, ресурсо- и энергосберегающие технологии лесовосстановления / И. М. Бартенев, И. Е. Донцов, М. Н. Лысыч. – Воронеж, 2008. – 21 с.
3. Беляева, Н. В. Влияние состава материнского древостоя на естественное возобновление ели европейской / Н. В. Беляева, А. П. Апанцына // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – Воронеж, 2016. – № 4 (24). – С. 33-42.
4. Габова, Е. В. Оценка приживаемости лесных культур хвойных пород в Сторожевском лесничестве / Е. В. Габова // Разработка научных основ и практических рекомендаций по переводу лесосырьевой базы Республики Коми на инновационную интенсивную модель расширенного воспроизводства: сб. матер. науч.-практ. конференции по научной теме института. – Сыктывкар, 2016. – С. 27-28.
5. Гавриленко, В. И. Лесоводственно-экономическая оценка сравнительной эффективности способов лесовосстановления / В. И. Гавриленко, В. А. Петренко, А. И. Смирнов. – СПб., 2006. – 32 с.
6. Гаврилова, О. И. Об отношении средних высот культур сосны и примеси березы на вырубках Карелии / О. И. Гаврилова, Э. А. Леонтьева // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2010. – № 4 (117). – С. 23-29.
7. Грязькин, А. В. Возобновительный потенциал таежных лесов (На примере ельников Северо-Запада России) : моногр. / А. В. Грязькин. – СПб., 2001. – 188 с.

8. Жигунов, А. В. Рост и развитие регенерантов *Pinus sylvestris* и *Picea abies* после высадки на лесокультурную площадь / А. В. Жигунов, Д. А. Шабунин, О. Ю. Бутенко // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: матер. второй Междунар. науч.-техн. конференции. – СПб., 2017. – С. 73-76.
9. Колданов, В. Я. Смена пород и лесовосстановление / В. Я. Колданов. – М.-Л., 1966. – 171 с.
10. Маркова, И. А. Сравнение эффективности технологий лесовосстановления в таёжной зоне / И. А. Маркова, А. В. Жигунов // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2003. – Вып. 169. – С. 216-222.
11. Марков, В. А. Об оценке лесовосстановления и повышении его эффективности / В. А. Марков // Лесное хозяйство. – 1998. – № 1. – С. 10-11.
12. Маслаков, Е. Л. Формирование сосновых молодняков / Е. Л. Маслаков. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 168 с.
13. Матвеева, А. С. Структура подроста ели разных фенологических форм по высоте в зависимости от состава и строения древостоях в разных типах леса / А. С. Матвеева, Н. В. Беляева, Д. А. Данилов // Лесотехнический журнал. – 2017. – № 3. – С. 115-129.
14. Морозов, Г. Ф. Очерки по возобновлению сосны / Г. Ф. Морозов. – М.: Сельколхозгиз, 1930. – 160 с.
15. Нгуен Ван Зинь. Естественное возобновление сосны на площадях лесных культур / Нгуен Ван Зинь, А. Г. Шахов // Экологические проблемы Арктики и северных территорий: межвуз. сб. науч. тр. – Архангельск, 2016. – Вып. 19. – С. 55-57.
16. Санников, С. Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / С. Н. Санников. – М.: Наука, 1992. – 263 с.
17. Оценка естественного возобновления хвойных пород на сплошных вырубках в условиях Рошинского лесничества / А. А. Фетисова, А. В. Грязькин, Н. В. Ковалев, М. Гуталь // Лесной журнал. – 2013. – № 6. – С. 15-17.
18. Hannerz M. Timing of seed dispersal in *Pinus sylvestris* stands in central Sweden / M. Hannerz, C. Almqvist, R. Hörnfeldt // *Silva Fennica*. – 2002. – 36 (4). – P. 757-765.
19. McCarthy N. The state of forest vegetation management in Europe in the 21st century / N. McCarthy, N. S. Bentsen, I. Willoughby, P. Balandier // *Eur. J. Forest Res.* – 2011. – № 130. – P. 7-16.
20. Nilsson U. Short- and long-term effects of site preparation, fertilization and vegetation control on growth and stand development of planted loblolly pine / U. Nilsson, H. L. Allen // *Forest Ecology and Management*. – 2003. – № 1. – P. 367-377.
21. Uutera J. Impact of Regeneration Method on Stand Structure Prior to First Thinning: Comparative study North Karelia, Finland vs. Republic of Carelia, Russian Federation / J. Uutera // *Silva Fennica*. – 1995. – Vol. 29. – № 4. – P. 267-285.
22. Le Canh Nam. The forest structure and ecological characteristics of *Pinus dalatensis* de Ferre in Bidoup Nui Ba national Park, Lam Dong province / Le Canh Nam, Liru The Trung, Bui The Hoang, Luon Van Dung, va Pham Xuan Nguen // *Tap chi khoa hoc Lam Nghiep*. – 2016. – Sq. 2. – P. 4315-4325.
23. Nguen Van Them. Diameter distribution modelling of plantation of *Pinus kesia* Royle ex Gordon on II site class based on Weibull and Richards distribution functions / Nguen Van Them // *Tap chi khoa hoc Lam Nghiep*. – 2017. – Sq. 1. – P. 42-50.

References

1. Anikeeva V. A. *Tipy vyrubok, vozobnovlenie i nachal'nye etapy formirovaniya lesa na meste srednetaezhnykh el'nikovchernichnikov* [Types of felling, renewal and initial stages of forest formation in the place of middle-taiga spruce forests] // *Dinamicheskaya tipologiya lesa* [Dynamic typology of forest]. М., 1989, pp. 43-60.

2. Bartenev I. M., Dontsov I. E., Lysych M. N. *Sovremennye ekologicheski sbalansirovannye, resurso- i energosberegayushchie tekhnologii lesovosstanovleniya* [Modern ecologically balanced, resource and energy-saving technologies of reforestation]. Voronezh: GOU VPO VGLTA, 2008, 21 p.
3. Belyaeva N. V., Apanitsyna A. P. *Vliyanie sostava materinskogo drevostoya na estestvennoe vozobnovlenie eli evropeyskoy* [Influence of the composition of the parent stand on the natural renewal of European spruce] // *Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovaniy XXI veka: teoriya i praktika* [Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice]. Voronezh: VGLTA, 2016, № 4 (24), pp. 33-42.
4. Gabova E. V. *Otsenka prizhivaemosti lesnykh kul'tur khvoynykh porod v Storo-zhevskom lesnichestve* [Estimation of the survival of forest cultures of coniferous species in Storozhevsky forestry] // *Razrabotka nauchnykh osnov i prakticheskikh rekomendatsiy po perevodu lesosyr'evoy bazy Respubliki Komi na innovatsionnyu intensivnyu model' rasshirennogo vosproizvodstva: sbornik materialov nauchno-prakticheskoy konferentsii po nauchnoy teme institute* [Development of scientific foundations and practical recommendations on the transfer of the forest resource base of the Komi Republic to the innovative intensive model of extended reproduction: a collection of materials of the scientific and practical conference on the scientific theme of the institute]. Syktyvkar, 2016, pp. 27-28.
5. Gavrilenko V. I., Petrenko V. A., Smirnov A. I. *Lesovodstvenno-ekonomicheskaya otsenka sravnitel'noy effektivnosti sposobov lesovosstanovleniya* [Forestry and economic evaluation of the comparative effectiveness of reforestation methods]. SPb.: SPbGLTA [St. Petersburg: St. Petersburg State Forestry University], 2006. – 32 p.
6. Gavrilova O. I., Leont'eva E. A. *Ob otnoshenii srednikh vysot kul'tur sosny i primesi berezy na vyrubkakh Karelii* [On the ratio of average heights of pine cultures and birch admixtures on felling in Karelia] // *Uchenye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific notes of Petrozavodsk State University]. Petrozavodsk, 2010, № 4 (117), pp. 23-29.
7. Gryaz'kin A. V. *Vozobnovitel'nyy potentsial taezhnykh lesov. (Na primere el'nikov Severo-Zapada Rossii): monografiya* [Renewable potential of taiga forests. (On the example of spruce forests of the North-West of Russia): monograph]. – SPb [St. Petersburg], 2001, 188 p.
8. Zhigunov A. V., Shabunin D. A., Butenko O. Yu. *Rost i razvitie regenerantov Pinus sylvestris i Picea abies posle vysadki na lesokul'turnuyu ploshchad'* [Growth and development of regenerants of Pinus sylvestris and Picea abies after planting on the forest area] // *Lesa Rossii: politika, promyshlennost', nauka, obrazovanie: materialy vtoroy Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Forest of Russia: politics, industry, science, education: materials of the second International Scientific and Technical Conference]. SPb: SPbGLTU [St. Petersburg: St. Petersburg State Forestry University], 2017, pp. 73-76.
9. Koldanov V. Ya. *Smena porod i lesovosstanovlenie* [Change of rocks and reforestation]. M.- L., 1966, 171 p.
10. Markova I. A., Zhigunov A. V. *Sravnenie effektivnosti tekhnologiy lesovosstanovleniya v taezhnoy zone* [Comparison of the efficiency of reforestation technologies in the taiga zone] // *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii* [News of the St. Petersburg Forestry Academy]. SPb [St. Petersburg], 2003, vyp. 169, pp. 216-222.
11. Markov V. A. *Ob otsenke lesovosstanovleniya i povyshenii ego effektivnosti* [On the evaluation of reforestation and increasing its efficiency] // *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. M., 1998, № 1, pp. 10-11.
12. Maslakov E. L. *Formirovanie osnovnykh molodnyakov* [Formation of pine young growth]. M.: Lesnaya prom-st' [Moscow: Timber industry], 1984, 168 p.
13. Matveeva A. S., Belyaeva N. V., Danilov D. A. *Struktura podrosta eli raznykh fenologicheskikh form po vysote v zavisimosti ot sostava i stroeniya drevostoyakh v raznykh tipakh lesa* [The structure of spruce growth of different phenological forms in height, depending on the composition and structure of stands in different types of forest] // *Lesotekhnicheskii zhurnal* [Logging journal]. Voronezh: VGLTU, 2017, № 3, pp. 115-129.
14. Morozov G. F. *Ocherki po vozobnovleniyu sosny* [Essays on the resumption of pine]. M., 1930, 160 p.

15. Nguyen Van Zin, Shakhov A. G. *Estestvennoe vozobnovlenie sosny na ploshchadyakh lesnykh kul'tur* [Natural regeneration of pine in areas of forest crops] // *Ekologicheskie problemy Arktiki i severnykh territoriy: mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov* [Ecological problems of the Arctic and northern territories: interuniversity collection of scientific papers]. Arkhangelsk, 2016, Vyp. 19, pp 55-57.
16. Sannikov S. N. *Ekologiya i geografiya estestvennogo vozobnovleniya sosny obyknovennoy* [Ecology and geography of natural regeneration of Scots pine]. M.: Nauka [Moscow: Science], 1992, 263 p.
17. Fetisova A. A., Gryaz'kin A. V., Kovalev N. V., Gutal' M. *Otsenka estestvennogo vozobnovleniya khvoynykh porod na sploshnykh vyrubkakh v usloviyakh Roshchinskogo lesnichestva* [Evaluation of the natural renewal of coniferous species on solid felling in the conditions of the Roshchinsky forestry] // *Lesnoy zhurnal* [Logging Journal]. Arkhangelsk, 2013, № 6, pp. 15-17.
18. Hannerz M., Almqvist C., Hörnfeldt R. *Timing of seed dispersal in Pinus sylvestris stands in central Sweden* // *Silva Fennica*, 2002, 36 (4), pp. 757-765.
19. McCarthy N. The state of forest vegetation management in Europe in the 21st century / N. McCarthy, N. S. Bentsen, I. Willoughby, P. Balandier // *Eur. J. Forest Res*, 2011, № 130, pp. 7-16.
20. Nilsson U., Allen H. L. *Short- and long-term effects of site preparation, fertilization and vegetation control on growth and stand development of planted loblolly pine* // *Forest Ecology and Management*, 2003, № 1, pp. 367-377.
21. Uutera J. *Impact of Regeneration Method on Stand Structure Prior to First Thinning: Comparative study North Karelia, Finland vs. Republic of Carelia, Russian Federation* // *Silva Fennica*, 1995, vol. 29, № 4, pp. 267-285.
22. Le Canh Nam, Liru The Trung, Bui The Hoang, Luon Van Dung, va Pham Xuan Nguen. *The forest structure and ecological characteristics of Pinus dalatensis de Ferre in Bidoup Nui Ba national Park, Lam Dong province* // *Tap chi khoa hoc Lam Nghiep*, 2016, Sq 2, pp. 4315-4325.
23. Nguen Van Them. *Diameter distribution modelling of plantation of Pinus kesia Royle ex Gordon on II site class based on Weibull and Richards distribution functions* // *Tap chi khoa hoc Lam Nghiep*, 2017, Sq 1, pp. 42-50.

Сведения об авторах

Грязькин Анатолий Васильевич – профессор кафедры лесоводства, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», доктор биологических наук, профессор, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: lesovod@bk.ru.

Беляева Наталия Валерьевна – профессор кафедры лесоводства, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: galbel06@mail.ru.

Шахов Алексей Геннадьевич – аспирант кафедры лесоводства, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М.Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: archinestromaster@yandex.ru.

Нгуен Ван Зинь – аспирант кафедры лесоводства, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: lesovod@bk.ru.

Information about authors

Gryazkin Anatoliy Vasilevich – Professor of Forestry Department of Federal State Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov», Dr.Sc. (Biology), Professor of Forestry Department, Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: lesovod@bk.ru.

Beliaeva Nataliia Valerievna – Professor of Forestry Department of Federal State Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov», Dr.Sc. (Forestry), Professor of Forestry Department, Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: galbel06@mail.ru.

Shahov Aleksey Gennad'evich – post-graduate student of Forestry Department, Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov», Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: archinecromaster@yandex.ru.

Nguen Van Dhin – post-graduate student of Forestry Department, Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov», Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: lesovod@bk.ru.

DOI: 10.12737/article_5c92016d745008.06291670

УДК 630*114.30

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ТЕХНОЗЕМОВ В ОТВАЛАХ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Т.П. Деденко**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет

имени Г.Ф. Морозова»

г. Воронеж, Российская Федерация

Вследствие работы по добыче полезных ископаемых открытым способом на территории Центрального Черноземного региона образовались большие по площади территории техногенно-нарушенных земель. Добыча полезных ископаемых открытым способом приводит к формированию техногенно-нарушенных земель и ухудшению экологической обстановки в районе разработки месторождений. Научная теория рекультивации техногенных земель базируется на понимании взаимосвязанных процессов деградации всех компонентов ландшафта. В осадочном чехле железорудных карьеров Курской магнитной аномалии (КМА) большая часть вскрышных пород – это пески, мело-мергель и мел. Во время горно-вскрышных работ они перемещаются и укладываются в отвалы. На горнотехническом этапе рекультивации необходимо создавать каркасную основу ландшафта. Один из способов повышения плодородного потенциала эдафотопного горизонта отвалов является целенаправленное формирование техноземов в результате нанесения на их поверхность мелиоративного слоя. Объектом исследования является рекультивированный в 1974 г. мело-мергельный отвал Щигровского фосфоритного месторождения Курской области. Приведены результаты исследований водного режима техногенных почв. Установлен общий запас влаги мело-мергеля, который составляет 409 мм, в том числе количество доступной влаги 314 мм. Формирование корнеобитаемого слоя путем нанесения мелиоративного слоя в виде плодородного слоя почвы, четвертичного суглинка или песка на поверхность отвала приводит к снижению общего запаса влаги в метровом слое до 42 %. Наибольшие колебания влажности в течение вегетационного периода наблюдаются в варианте песчано-мело-мергельной смеси. Количество доступной влаги, граничащей с неусвояемым или слабо усвояемым состоянием, приходится на окончание летнего и начало осеннего периода, в то же время условия водообеспечения растений на техноземах со слоем суглинка и плодородным слоем почвы по классификации Вадюниной А.Ф. остаются хорошими и очень хорошими.

Ключевые слова: техногенная почва, рекультивация, горнотехнический этап рекультивации, биологическая рекультивация, технозем, мелиоративный слой, динамика влажности почвы, общая и продуктивная влага.

WATER MODE OF TECHNOZEM IN DUMPS OF THE KURSK MAGNETIC ANOMALIA

PhD (Agriculture), Associate Professor **T.P. Dedenko**

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of forestry and Technologies named after G. F. Morozov», Voronezh, Russian Federation

Abstract

Owing to work extraction of minerals by open method on the territory of Central black earth region was formed a large area of the territory of technogenic-disturbed lands. Open-pit mining leads to the formation of techno-