

References

1. Bayramov L.A. Khimicheskiy sostav plodov perspektivnykh aborigennykh sortov i form grushi, vyrashchivaemykh na territorii Nakhichevskoy Avtonomnoy Respubliki // Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal «Simvol nauki». – Ufa, 2016. – No. 11-2 / 2016. – S. 9-13.
2. Bayramov L.A., Kuliev V.M. Genofond i biologicheskie osobennosti rasteniy grushi v Nakhchivanskoj Avtonomnoy Respublike. – Baku: IPO Leman, 2017. – 192 s.
3. Beydeman I.N. Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitelnykh soobshchestv. – Novosibirsk: Nauka, 1974. – 156 s.
4. Gonov A.Kh. Razmnozhenie klonovykh podvoev yabloni i grushi i vyrashchivanie sazhentsev na osnove odrevesnevshogo cherenkovaniya // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2009. – No. 5. – S. 35-38.
5. Kasumov G.Z. Sorta grushi Nakhchivanskoj Avtonomnoy Respubliki // Nakhchivanskoe Otdelenie Natsionalnoy Akademii Nauk Azerbaydzhana. – 2006. – No. 5. – S. 168-171.
6. Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kultur / pod obshch. red. G.A. Lobanova. – Michurinsk: VNIIS im. I.V. Michurina, 1973. – S. 93-124.
7. Programma i metodika introduksii i sortoizucheniya plodovykh kultur. – Kishinev: Shtiintsa, 1972. – S. 60-62.
8. Radzhabli A.S. Plodovye rasteniya Azerbaydzhana. – Baku: Azerneshr, 1966. – 224 s.
9. Suleymanova Y.V. Kharakteristiki prirodnykh malorostnykh sortov grushi, rasprostranennykh v Azerbaydzhanе // Agrarnaya nauka Azerbaydzhana. – Baku, 2005. – No. 3-4. – S. 170-173.



УДК 634.674.032.14

Л.П. Мельник, М.Д. Мерзленко
L.P. Melnik, M.D. Merzlenko

ОСОБЕННОСТИ ДИСSEМИНАЦИИ И ДИНАМИКА СОСТАВА ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛИСТВЕННОЙ ЕЛИ В ЦЕНТРЕ РУССКОЙ РАВНИНЫ

THE FEATURES OF DISSEMINATION AND COMPOSITION DYNAMICS OF NATURAL REGENERATION OF EUROPEAN LARCH AS THE BASIS OF DISTURBED LAND RESTORATION IN THE CENTRAL RUSSIAN PLAIN

Ключевые слова: *лиственница европейская, диссеминация, естественное возобновление, динамика, охрана земель, экология, Никольская лесная дача, Подмоскowie.*

Первостепенное значение для охраны лесных земель имеет экология возобновления леса. Возобновительные процессы способствуют биологическому равновесию в лесу, обеспечивают постоянство его существования, следовательно, и пользования им. Представлены исследования диссеминации лиственницы европейской за 5-летний период и динамика естественного возобновления в Никольской лесной даче Московской области. Основная масса семян (91,9%) оседает на расстоянии 40 м от материнских деревьев. Более половины (55,7%) опавших семян рассеиваются в границах полога и опушки, причём под пологом насаждения выпадает почти третья часть семян (29,0%). Эффективность диссеминации наблюдается до расстояния 70 м, что равняется двойной высоте материнского насаждения. Установлено, что рас-

селение лиственницы происходит на значительно меньшее расстояние, чем считалось раньше. Естественное возобновление лиственницы составляет 7,8 тыс. шт/га, при минимальном значении 400 шт/га и максимальном 20,8 тыс. шт/га. Динамика состава пород исследована за период с 2007 по 2015 гг. Показано, что после проведения двух приёмов рубок ухода на объекте исследований наблюдается появление самосева ели под основным пологом, лиственница европейская сохраняет вторые позиции.

Keywords: *European larch (Larix decidua), dissemination, natural renewal, dynamics, Nikolskaya lesnaya dacha (forest district), Moscow Region.*

This paper discusses the studies of forest natural renewal in the forest district of Nikolskaya lesnaya dacha in the Moscow Region. The data about the study of dissemination of the larch over the period of 5 years is presented. Most seeds (91.9%) fall within 40 m from the parent trees. More

than half (55.7%) of fallen seeds disseminate within canopy and edge of the forest; and the third of seeds (29.0%) fall under the canopy. The effectiveness of dissemination reaches the distance of 70 m, which equals to double height of the parent stand. It has been found that larch migrates to a significantly smaller distance than it was thought before. The

volunteer growth of larch is 7 800 pcs. per ha with a minimum of 400 pcs. ha and maximum of 20,800 pcs. ha. The dynamics of species composition for the period from 2007 to 2015 was studied. After two improvement fellings at the research site, there is increased natural advance growth of spruce; European larch retains its second position.

Мельник Любовь Петровна, аспирант, м.н.с., Институт лесоведения РАН, Московская обл. Тел.: (495) 634-52-57. E-mail: lyubov.melnik.93@mail.ru.

Мерзленко Михаил Дмитриевич, д.с.-х.н., проф., гл. н.с., Институт лесоведения РАН, Московская обл. Тел.: (495) 634-52-57. E-mail: md.merzlenko@mail.ru.

Melnik Lyubov Petrovna, post-graduate student, Junior Staff Scientist, Institute of Forest Science of Rus. Acad. of Sci., Moscow Region. Ph.: (495) 634-52-57. E-mail: lyubov.melnik.93@mail.ru.

Merzlenko Mikhail Dmitriyevich, Dr. Agr. Sci., Prof., Leading Staff Scientist, Institute of Forest Science of Rus. Acad. of Sci., Moscow Region. Ph.: (495) 634-52-57. E-mail: md.merzlenko@mail.ru.

Введение

Для лесоводов первостепенное значение имеет экология возобновления леса. Возобновительные процессы способствуют биологическому равновесию в лесу, обеспечивают постоянство его существования, следовательно, и пользования им [1]. Подрост, даже если он не используется для лесовозобновления, всегда показывает устойчивость и жизнеспособность древесных пород, особенно это важно для пород интродуцентов, одной из которых на Русской равнине является лиственница европейская [2]. В Подмоскowie лиственница – ценная порода, показывающая высокую продуктивность и устойчивость [3-5]. Для фундаментальных исследований важно изучение миграционных возможностей лиственницы, которые могут реализовываться главным образом путём диссеминации [6]. По этому вопросу имеется ряд зарубежных [7, 8] и отечественных работ для лесов Европейского Севера, где лиственница произрастает в естественном ареале [9-11]. В них в основном рассматриваются только способы диссеминации, но их эффективность, зависящая от дальности диссеминации и массовости рассеянных семян, отражена ещё недостаточно.

Цель исследований – изучение эффективности и дальности диссеминации, массовости рассеянных семян, а также оценка успешности и динамики естественного возобновления лиственницы европейской в условиях Подмоскowieя.

Объект и методика

Объект исследования расположен на территории Никольской лесной дачи в Воря-Богородском участковом лесничестве Щёлковского учебно-опытного лесхоза Московской области. Материнское насаждение представлено культурами лиственницы,

созданными в 1871 г. Почва объекта исследований – дерново-подзолистая легкосуглинистая, сформированная на флювиогляциальном песке, оставленном ледниковыми потоками. Тип лесорастительных условий В₂ (простая свежая суборь) [12]. В 143-летнем возрасте насаждение характеризовалось Iа классом бонитета, составом первого яруса 9Л1СедЕ; второго яруса – 8Е2Кл. Запас стволовой древесины 1-го яруса – 1217 м³/га, 2-го – 16 м³/га. Общий запас стволовой древесины – 1233 м³/га [13].

Для изучения особенностей диссеминации устанавливались семеномеры (размером 1×1 м) и проводился сбор семенного материала лиственницы европейской. На опытном объекте применялся сплошной способ учёта естественного возобновления. Для этого пробная площадь МН-1 размером 20×50 м разбита на 10 секций (квадраты 10×10 м), для удобства выполнения учётов, каждая из 10 секций делилась ещё на 4 более мелкие клетки – 5×5 м (рис. 1). Ближе всего к материнскому насаждению расположены секции А и Б. В общем исследовании была охвачена площадь 1000 м². В 2012 и 2015 гг. после выполнения сплошных учётов проводили рубки ухода за хвойными породами.

А-3	А-1	В-3	В-1	Д-3	Д-1	Ё-3	Ё-1	З-3	З-1
А-4	А-2	В-4	В-2	Д-4	Д-2	Ё-4	Ё-2	З-4	З-2
Б-3	Б-1	Г-3	Г-1	Е-3	Е-1	Ж-3	Ж-1	И-3	И-1
Б-4	Б-2	Г-4	Г-2	Е-4	Е-2	Ж-4	Ж-2	И-4	И-2

Рис. 1. Деление пробной площади на клетки, размер 5×5 м

При перечёте подроста учитывали породы, их происхождение, генерацию, высоту и годичный прирост. Качественная сторона подроста оцени-

валась по шкале И.С. Мелехова [1]. Напочвенный покров и факторы, влияющие на возобновление, определялись после выполнения сплошного учёта.

Результаты и обсуждение

Определение расстояния эффективной и максимальной диссеминации лиственницы европейской проводили с марта по июнь 2011-2015 гг. Предварительные результаты первых лет исследований опубликованы ранее [14, 15]. Итоги исследований за пятилетний период представлены в таблице 1.

Основная масса семян (91,9%) оседает на расстоянии 40 м от материнских деревьев. Более половины (55,7%) опавших семян рассеивается в границах полога и опушки, причём под пологом насаждения выпадает почти третья часть семян (29,0%). Эффективность диссеминации под пологом достигает 348 шт/м² семян с колебаниями от 69 в 2011 г. до 764 шт/м² в 2015 г. На опушке составляет 321 шт/м² семян, далее через 40 м этот

показатель падает до 66 шт/м², плавно снижаясь, по мере удаления семеномеров от насаждения. На расстоянии 50 м учтено лишь 28 шт/м² семян, а через 70 м, что равняется двойной высоте материнского насаждения, – всего 14 шт/м² семян. На границе эксперимента было лишь 0,3% семян. Этот факт свидетельствует о том, что расселение лиственницы происходит на значительно меньшее расстояние, чем считалось раньше [6]. По этой причине лиственница не смогла достигнуть до настоящего времени территории Подмоскovie из ледниковых убежищ в Восточных Карпатах и на Южном Урале.

Исследования динамики естественного возобновления лиственницы европейской проводились в период с 2007 по 2015 гг. В 2007 г. среди учтённого самосева наибольшим количеством была представлена ель – 26,8 тыс. шт/га, затем следуют сосна – 24,5, лиственница – 21,6 тыс. шт/га, осина – 4,0 и берёза – 3,1 тыс. шт/га [16]. Динамика породного состава представлена в таблице 2.

Таблица 1

Характер диссеминации лиственницы европейской в условиях простой свежей субори Никольской дачи (кол-во семян, шт/м²)

Годы учёта (2011*-2015)		Под пологом насаждения		На опушке		Расстояние от материнских деревьев, м				
						10	20	30	40	50
Среднее кол-во семян, шт. (%)		348 (29,0)		321 (26,7)		214 (17,8)	108 (9,0)	47 (3,9)	66 (5,5)	28 (2,4)
Расстояние от материнских деревьев, м									Итого за год	
60	70	80	90	100	110	120	130			
21 (1,7)	14 (1,2)	6 (0,5)	7 (0,6)	7 (0,6)	6 (0,5)	7 (0,6)	4 (0,3)	1201 (100)		

*Примечание. В 2011 г. максимальное расстояние от материнского насаждения, на котором проводились учёты, достигало 80 м, в 2012 г. было увеличено до 130 м.

Таблица 2

Динамика породного состава за 9-летний период на пробной площади МН-1

Древесная порода	Количество растений по годам учёта, тыс. шт/га			
	2007 г.	2009 г.	2012 г.	2015 г.
Лиственница	21,6	18,7	11,7	7,8
Сосна	24,5	6,6	2,3	1,6
Ель	26,8	24,5	19,5	17,8
Берёза	3,1	12,1	7,6	7,5
Осина	4,0	8,2	4,3	5,0
Рябина	□	4,5	3,3	3,6
Ива	□	5,5	2,0	2,6
Всего	80,0	80,1	50,7	45,9

За период наблюдений на объекте исследованной среднее количество лиственницы сократилось почти втрое, с 21,6 до 7,8 тыс. шт/га, при минимальном значении 400 шт/га и максимальном 20,8 тыс. шт/га, на экспериментальных клетках. Учёты естественного возобновления в 2009 г. показали, что средняя густота лиственницы составляет 18,7 тыс. шт/га [16]. По данным учёта 2015 г. естественное возобновление лиственницы наиболее успешно проходит на секции Е, здесь доля её участия – 24% в составе, среднее количество – 15,4 тыс. шт/га. На дальних секциях З и И, на расстоянии 50-60 м от источника семян, участие лиственницы всего 4-9%, а количество – 1,1-1,3 тыс. шт/га. Следует отметить, что в декабре 2010 г. после ледяного дождя у согнутых экземпляров лиственницы мышевидными грызунами были повреждены побеги текущего года, но сами растения не погибли и затем оправались. Отрицательно влияет на лиственницу мокрый снег, от которого растения в большинстве случаев погибают.

Несмотря на то, что в 2007 г. естественное возобновление сосны было 24,5 тыс. шт/га, в настоящее время его можно оценить как неудовлетворительное – 1,6 тыс. шт/га. Лучшее всего порода представлена на секциях Б, Е и Ж, где, соответственно, было учтено 1,7; 2,2 и 5,4 тыс. шт/га. Причинами такого результата являются теплые зимы 2006 и 2008 гг., способствовавшие поражению самосева сосны шютте, что и привело к её гибели на большинстве экспериментальных секций.

Естественное возобновление ели имеет относительно стабильную динамику. Наиболее успешно оно проходит на 9 секциях, на секции Е ель достигает количества 29,4 тыс. шт/га. После проведения на объекте исследований двух приёмов рубок ухода под основным пологом древесной растительности, который формируют лиственница, ель и сосна, наблюдается повсеместное увеличение самосева ели. Мягколиственные породы за трёхлетний период после первого ухода восстанавливают свою исходную численность, за

счёт поросли и сохранившихся при рубках экземпляров, диаметром меньше 1 см из нижнего полога.

По данным последнего учёта, выполненного в 2015 г., количество растений по породному составу представлено следующим образом: ель – 17,8 тыс. шт/га, лиственница – 7,8, берёза – 7,5, осина – 5,0, остальные породы – менее 4,0 тыс. шт/га. В целом, состав естественного возобновления на пробной площади – 39Е17Л16Б11Ос8Р6Ив3С, при количественной характеристике 45,9 тыс. шт/га. Что касается динамики породного состава, в 2007 г. он был 3ЕЗС3Л1Ос+Б, 2009 г. – 3Е2Л2Б1Ос1С1Ив+Р, 2012 г. – 4Е2Л2Б1Ос1Р+С+Ив, и на момент наших последних исследований в 2015 г. практически не изменился – 4Е2Л2Б1Ос1Р+Ив+С. В целом, на объекте исследований и экспериментальных секциях естественное возобновление хозяйственно ценных пород удовлетворительное.

Биометрические измерения общей высоты и годичных приростов пород, представленных на пробной площади МН-1, производили весной 2015 г. Полученные результаты показывают, что лидирующие позиции по высоте занимает берёза, лиственница уступает по этому показателю только мягколиственным породам, опережая сосну и ель (рис. 2). В 12-летнем возрасте средние высоты по породам распределились следующим образом: берёза – 357,7 см, осина – 336,9, лиственница – 296,0, сосна – 199,7, ель – 163,8 см.

Текущие приросты по породам представлены на рисунке 3. По этому показателю лидируют берёза и осина, лиственница среди исследуемых пород, занимает лишь на 3-е место. Это говорит о том, что лиственница европейская имеет более высокую энергию роста, чем сосна и ель.

В целом, полученные результаты выполненных исследований показывают, что можно формировать естественные насаждения лиственницы в Подмоскowie на вырубках, примыкающих к материнским насаждениям на расстоянии чуть более 100 м, при условии своевременного проведения лесоводственных уходов.

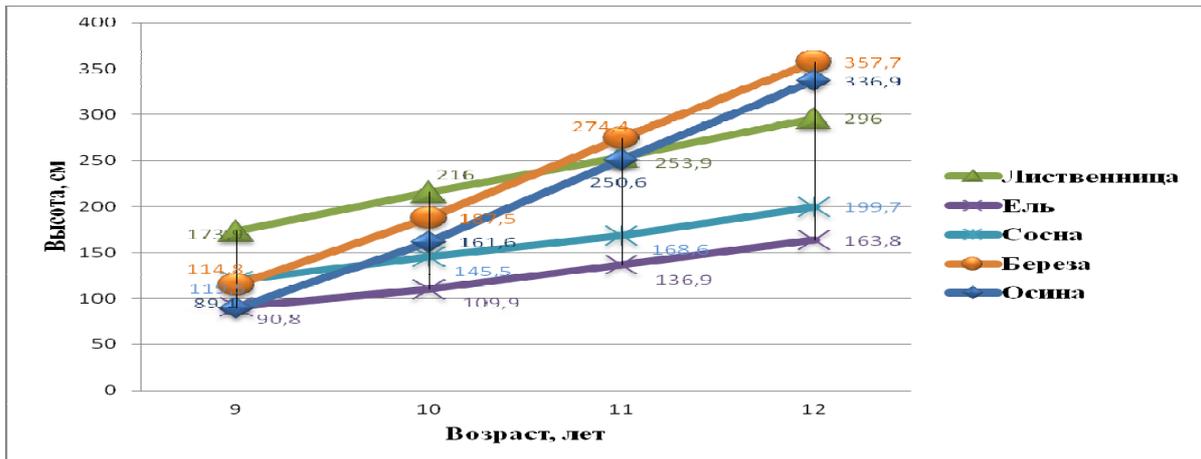


Рис. 2. Средние высоты по породам за 2011-2014 гг. на пробной площади МН-1



Рис. 3. Текущие приросты по породам за 2012-2014 гг. на пробной площади МН-1

Выводы

1. Эффективность диссеминации лиственницы европейской наблюдается до расстояния 70 м, что равняется двойной высоте материнского насаждения.
2. Динамика естественного возобновления показывает, что после проведения двух приёмов рубок ухода на объекте исследований наблюдается появление самосева ели под основным пологом молодняка, лиственница европейская сохраняет вторые позиции, возобновление сосны неудовлетворительное.
3. Мягколиственные породы, за трёхлетний период, после первого ухода восстанавливают свою исходную численность.

Библиографический список

1. Мелехов И.С. Лесоведение: учебник для вузов. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 408 с.
2. Тимофеев В.П. Природа и насаждения Лесной опытной дачи Тимирязевской сельскохозяйственной академии за 100 лет. – М.: Лесная промышленность, 1965. – 168 с.

3. Тимофеев В.П. Лесные культуры лиственницы. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 216 с.
4. Карасев Н.Н. Повышение продуктивности лесов Подмосквья путём интродукции лиственницы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / 06.03. – М., 2009. – 21 с.
5. Рубцов М.В., Глазунов Ю.Б., Николаев Д.К. Лиственница европейская в центре Русской равнины // Лесное хозяйство. – 2011. – № 5. – С. 26-29.
6. Удра И.Ф. Расселение растений и вопросы палео- и биогеографии. – Киев: Наукова думка, 1988. – 200 с.
7. Bouvier, Rene. Les migrations vegetales. Paris, Flammarion, s.d. 1946. 306 p.
8. Müller P. 1955. Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen. Verh. Geobot. Inst. Zürich, 30. Bern.
9. Вялых Н.И., Засухин Д.П. Естественное возобновление лиственницы на вырубках елово-лиственничных лесов Келдозерского лесничества // Лиственничные леса Архангельской области, их использование и воспроизводство: матер. регион.

рабочего совещания. – Архангельск, 2002. – С. 73-76.

10. Козобродов А.С. Семеношение и возобновление лиственницы в Архангельской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / 562. – Минск, 1968. – 22 с.

11. Козобродов А.С., Кашин В.И. Естественное возобновление лиственницы Сукачёва на концентрированных вырубках и других открытых местах Европейского Севера // Лиственница. XXXIX. – Красноярск, 1964. – Т. II. – С. 167-180.

12. Мерзленко М.Д., Мельник П.Г. Никольская лесная дача Щёлковского учебно-опытного лесхоза МГУЛ // Примеры отечественного опыта устойчивого лесопользования и лесопользования: сборник статей / под общ. ред. Н. Шматкова; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М.: WWF России, 2013. – С. 151-176.

13. Мерзленко М.Д., Мельник П.Г. Опыт лесоводственного мониторинга в Никольской лесной даче. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. – 112 с.

14. Мельник Л.П. Особенности диссеминации лиственницы в Никольской лесной даче // Леса Евразии – Белорусское Поозерье: матер. XII Междунар. конф. молодых учёных, посвящ. 145-летию со дня рождения проф. Г.Ф. Морозова. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – С. 185-189.

15. Melnik L.P. Dissemination and natural regeneration dynamics of larch in Nikolskaya forest estate // 56th Student's Scientific International Conference, Technical University in Zvolen, Slovak Republic, 2015. – P. 1213-1223.

16. Мельник П.Г., Насыпайко Н.Ю. Естественное возобновление лиственницы в Центральной России // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2012. – № 1 (84). – С. 74-79.

References

1. Melekhov I.S. Lesovedenie: uchebnik dlya vuzov. – М.: Lesnaya promyshlennost, 1980. – 408 s.

2. Timofeev V.P. Priroda i nasazhdeniya Lesnoy opytnoy dachi Timiryazevskoy selskokhozyaystvennoy akademii za 100 let. – М.: Lesnaya promyshlennost, 1965. – 168 s.

3. Timofeev V.P. Lesnye kultury listvennitsy. – М.: Lesnaya promyshlennost, 1977. – 216 s.

4. Karasev N.N. Povyshenie produktivnosti lesov Podmoskovya putem introduktsii listvennitsy: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.03.01 / Karasev Nikolay Nikolaevich. – М., 2009. – 21 s.

5. Rubtsov M.V., Glazunov Yu.B., Nikolaev D.K. Listvennitsa evropeyskaya v tsentre Russkoy ravniny // Lesnoe khozyaystvo. – 2011. – No. 5. – S. 26-29.

6. Udra I.F. Rasselenie rasteniy i voprosy paleo- i biogeografii. – Kiev: Naukova dumka, 1988. – 200 s.

7. Bouvier, Rene. Les migrations vegetales. Paris, Flammarion, s.d. 1946. 306 p.

8. Müller P. 1955. Verbreitungsbiologie der Blütenpflanzen. Verh. Geobot. Inst. Zürich, 30. Bern.

9. Vyalykh N.I., Zasukhin D.P. Estestvennoe vozobnovlenie listvennitsy na vyrubkakh elovolistvennichnykh lesov Keldozerskogo lesnichestva // Listvennichnye lesa Arkhangel'skoy oblasti, ikh ispolzovanie i vosproizvodstvo: Materialy regionalnogo rabochego soveshchaniya. – Arkhangel'sk, 2002. – S. 73-76.

10. Kozobrodov A.S. Semenoshenie i vozobnovlenie listvennitsy v Arkhangel'skoy oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk: 562. – Минск, 1968. – 22 с.

11. Kozobrodov A.S., Kashin V.I. Estestvennoe vozobnovlenie listvennitsy Sukacheva na kontsentrirrovannykh vyrubkakh i drugikh otkrytykh mestakh Evropeyskogo Severa // Listvennitsa. XXXIX. – Т. II. – Красноярск, 1964. – С. 167-180.

12. Merzlenko M.D., Melnik P.G. Nikolskaya lesnaya dacha Shchelkovskogo uchebno-opytного leskhozа MGUL // Primery otechestvennogo opyta ustoychivogo lesoupravleniya i lesopolzovaniya: sbornik statey / pod obshch. red. N. Shmatkova; Vsemirnyy fond dikoy prirody (WWF). – М.: WWF Rossii, 2013. – С. 151-176.

13. Merzlenko M.D., Melnik P.G. Opyt lesovodstvennogo monitoringa v Nikolskoy lesnoy dache. – М.: FBGOU VPO MGUL, 2015. – 112 s.

14. Melnik L.P. Osobennosti disseminatsii listvennitsy v Nikolskoy lesnoy dache // Lesa Evrazii – Belorusskoe Poozere: Materialy XII Mezhdunarodnoy konferentsii molodykh uchenykh, posvyashchenoy 145-letiyu so dnya rozhdeniya professora G.F. Morozova. – М.: FGBOU VPO MGUL, 2012. – С. 185-189.

15. Melnik L.P. Dissemination and natural regeneration dynamics of larch in Nikolskaya forest estate // 56th Student's Scientific International Conference, Technical University in Zvolen, Slovak Republic, 2015. – P. 1213-1223.

16. Melnik P.G., Nasypayko N.Yu. Estestvennoe vozobnovlenie listvennitsy v Tsentralnoy Rossii // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik. – 2012. – No. 1 (84). – С. 74-79.