

УДК 630\*234:630\*182.2

**Л. Н. Рожков<sup>1</sup>, В. В. Бутьковец<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Белорусский государственный технологический университет<sup>2</sup>Институт леса Национальной академии наук Беларуси**ЛЕСОВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ  
БЕЛОРУССКОЙ ПОПУЛЯЦИИ *PICEA ABIES*  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Исследован еловый подрост 17 334 таксационных выделов общей площадью 55 775,7 га припевающихся и спелых древостоев различных лесообразующих пород в типах леса и лесорастительных условиях, характерных для коренных ельников. Выборка таксационных выделов охватывает 126 лесничеств 12 лесхозов, размещенных в трех геоботанических подзонах лесного фонда Беларуси. Установлена встречаемость елового подростка в сосновых, еловых, широколиственных и мелколиственных древостоях припевающихся и спелых возрастных групп в разрезе типов леса и геоботанических подзон.

Дано определение лесовозобновительного потенциала (ЛВП) и его роли для сохранения ареала ели в Беларуси. Количественную оценку ЛВП рекомендуется определять по доли припевающихся и спелых древостоев разных лесообразователей в коренных для произрастания ели лесорастительных условиях, обеспеченных жизнеспособным подростом.

Установлена зависимость встречаемости елового подростка от геоботанической подзоны и лесных формаций. Сделан вывод, что в условиях нерегулируемой естественной смены пород вероятно ожидать удвоение площади еловой формации. Это свидетельствует о высоком ЛВП белорусской популяции ели европейской даже в условиях негативных изменений экологических условий в текущем периоде.

**Ключевые слова:** естественное возобновление леса, подрост, ель, лесовозобновительный потенциал, смена пород.

**L. N. Rozhkov<sup>1</sup>, V. V. But'kovets<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Belarusian State Technological University<sup>2</sup>Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus**FOREST RENEWAL POTENTIAL OF THE BELARUSIAN POPULATION  
*PICEA ABIES* UNDER CURRENT CONDITIONS**

We have studied spruce-tree subgrowth of 17,334 taxation allotments with total area of 55,775.7 ha of coming and nature forest stands of various forest forming species in the types of the forest and forest vegetation conditions which are characteristic features of native spruce site type. Selection taxation of the allotments covers 126 forest areas in 12 forestries which are situated in three geobotanical subbands of the forest fund of Belarus. Occurrence of spruce-tree subgrowth in pine, spruce-tree, broad-leaved and small-leaved forest stands of the coming and ripe age groups in a section of types of the forest and geobotanical subbands has been noted.

Definition of the forest renewal potential (FRP) and its role in preservation of spruce tree area in Belarus is given. Quantitative assessment of the FRP should be defined on shares of the coming and ripe forest stands of different forest formers in the root forest vegetation conditions for growth of a spruce-tree provided with viable subgrowth.

Dependence of spruce-tree subgrowth on a geobotanical subband and forest formations has been noted. The conclusion is that in the conditions of unregulated natural change of breeds doubling of the area of a spruce-tree formation is likely to happen. It shows the high FRP of the Belarusian population of the European spruce even under the conditions of negative changes of ecological conditions in the current period.

**Key words:** natural forest regeneration, subgrowth, spruce, forest renewal potential, change of breeds.

**Введение.** Одним из свойств популяции является ее способность к росту, в том числе к расширению занимаемой территории и увеличению своей биомассы. Если стратегия популяции проявляется в эволюционных изменениях, то ее тактика – в явлениях роста. Рост популяции зависит от величины ее биотиче-

ского потенциала и сопротивления окружающей среды.

Применительно к популяции древесного вида ее рост (ареал распространения) обусловлен величиной ЛВП и экологическими условиями области распространения на земной поверхности. Под влиянием естественных (воз-

раст древостоя) и антропогенных (вырубка) факторов условием естественного возобновления с восстановлением ареала является наличие подроста под пологом древостоя и направленность ЛВП.

В этой связи представляет научно-практический интерес исследование проявления этих факторов на примере белорусской популяции ели европейской *Picea abies* у южных границ ее ареала в условиях современных погодно-климатических и антропогенных изменений окружающей среды.

Для установления наличия и характеристик подроста ели была подвергнута анализу выборка из банка данных «Лесной фонд Республики Беларусь», составляющая 17 334 таксационных выдела общей площадью 55 775,7 га приспевающих и спелых древостоев различных лесобразующих пород. Выборка таксационных выделов охватывает 126 лесничеств, 12 лесхозов [1]. Лесхозы были выбраны в пределах различных геоботанических подзон. Так, в подзону дубово-темнохвойных лесов вошли Бегомльский, Россонский, Борисовский и Климовичский лесхозы, в подзону грабово-дубово-темнохвойных лесов – Барановичский, Бобруйский, Волковысский, Новогрудский и Стародорожский лесхозы, в подзону широколиственно-сосновых лесов – Лельчицкий, Светлогорский и Ивацевичский лесхозы (рис. 1).

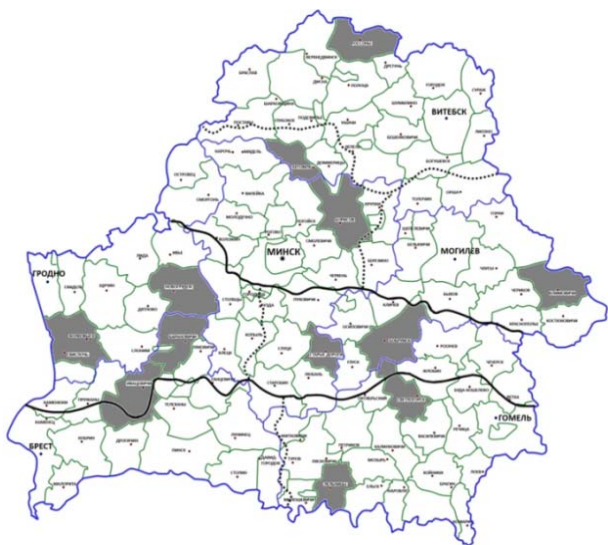


Рис. 1. Схема расположения исследуемых лесхозов в разрезе геоботанических подзон

Отличительной методической особенностью выполненного анализа явилось включение в выборку только приспевающих и спелых древостоев в наиболее распространенных типах леса *Picea abies*. В итоге подрост и второй ярус ели учитывались только в таксационных выделах следующих групп типов леса: мшистой (с

эдафотопом только В<sub>2</sub>), брусничной, орляковой, кисличной, черничной, снытевой, крапивной, папоротниковой и приручейно-травяной. По количеству еловый подрост разделяли на три группы: до 2 тыс. шт./га, от 2 до 4 тыс. шт./га, 4 и более тыс. шт./га. Разделение подроста по крупности не производилось, так как выборка осуществлялась из лесоустроительных материалов, где весь подрост указывается как условно крупный.

**Основная часть.** Ель европейская – быстрорастущая порода, однако до 12–18 лет растет медленно. В связи с этим обстоятельством в первые годы жизни подрост ели оказывается в угнетенных условиях, по сравнению с подрастом более быстрорастущих мелколиственных пород. Некоторыми авторами отмечается, что по теневыносливости ель уступает лишь тису и пихте и может находить благоприятные условия для роста и развития под пологом материнского древостоя, куда проникает не более 3–5% дневного света. В то же время для нормального роста ели необходимо 70–100% полной освещенности, особенно под пологом древостоев II класса и более старшего возраста [2].

При анализе выборки было выявлено, что 52,7% анализируемых насаждений составляют сосняки, 11,3% – ельники, 1,4% – насаждения с преобладанием твердолиственных пород и 34,6% – мелколиственные насаждения (табл. 1). Такое распределение приблизительно соответствует долевого участию еловых лесов в составе лесопокрытой площади в Беларуси [3].

В среднем еловый подрост присутствует в 21,2% анализируемых насаждений. Встречаемость подрост ели значительно различается по подзонам. Так, в подзоне дубово-темнохвойных лесов еловый подрост встречается в 27,8% проанализированных выделов, в подзоне грабово-дубово-темнохвойных лесов – в 6,7%. Встречаемость елового подрост представлена на рис. 2.

На одной пятой площади приспевающих и спелых насаждений выявлено наличие в достаточном количестве жизнеспособного подрост ели. Хорошо просматривается зональная закономерность (от 27,8% в подзоне дубово-темнохвойных лесов до 6,7% в широколиственно-сосновых). Сосновые и мелколиственные насаждения имеют еловый подрост на площадях порядка 22–30% в границах сплошного ареала произрастания ели европейской и 5–7% за его пределами. Еловые насаждения формируют еловый подрост примерно на половине занимаемых площадей в границах сплошного ареала и составляют одну четвертую островных местообитаний еловой формации.

Таблица 1

## Характеристика обследованных спелых и приспевающих насаждений

Геоботаническая подзона лесов	Площадь насаждений, га					В том числе с подростом ели, га/%				
	С преобладанием сосны	С преобладанием ели	С преобладанием широколиственных пород	С преобладанием мелколиственных пород	Итого обследовано	В сосновых насаждениях	В еловых насаждениях	В широколиственных насаждениях	В мелколиственных насаждениях	Итого, среди обследованных
Дубово-темнохвойная	9 156,5	3 614,8	52,1	9 084,4	21 907,8	$\frac{2\,724,4}{29,8}$	$\frac{1\,334,0}{36,9}$	$\frac{20,1}{38,6}$	$\frac{2\,020,1}{22,2}$	$\frac{6\,098,6}{27,8}$
Грабово-дубово-темнохвойная	11 768,0	2 355,2	419,5	5 079,3	19 622,0	$\frac{2\,094,5}{17,8}$	$\frac{1\,334,5}{56,7}$	$\frac{204,0}{48,6}$	$\frac{1\,160,4}{22,8}$	$\frac{4\,793,4}{24,4}$
Широколиственно-сосновая	8 467,3	339,3	321,3	5 118,0	14 245,9	$\frac{455,6}{5,4}$	$\frac{92,5}{27,3}$	$\frac{27,8}{8,7}$	$\frac{372,3}{7,3}$	$\frac{948,2}{6,7}$
Итого	29 391,8	6 309,3	792,9	19 281,7	55 775,7	$\frac{5\,274,5}{17,9}$	$\frac{2\,761,0}{43,8}$	$\frac{251,9}{31,8}$	$\frac{3\,552,8}{18,4}$	$\frac{11\,840,2}{21,2}$

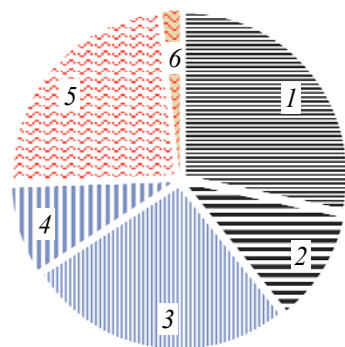
Типологическая структура елового подростка близка к таковой у обследованной части ельников (табл. 2). В частности среди приспевающих и спелых древостоев преобладают (87,0% от площади) ельники орляковые, кисличные и черничные. Среди насаждений с еловым подростом также преобладают (89,8%) орляковая, кисличная и черничная группы типов леса. Наиболее интенсивную агрессию с вектором смены преобладающей породы ель проявляет среди насаждений орляковой (34,8%) и кисличной (39,6%) групп типов леса.

В условиях нерегулируемой естественной смены пород вполне вероятно ожидать удвоение площади еловой формации (ныне занимаемая елью площадь выборки составляет 6309,3 га

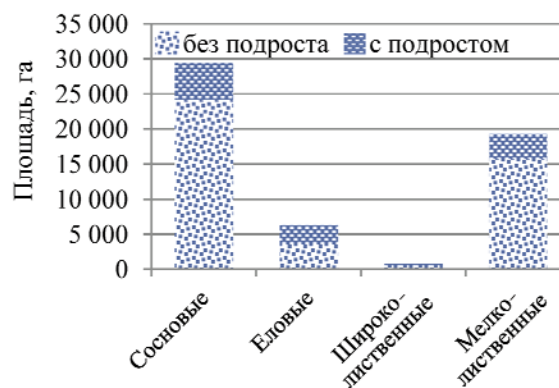
и может возрасти до 11 588,3 га). При этом не учитывается возобновление ели в сосняках мшистых с эдафотопом А<sub>2</sub> и других типах леса, где ель нельзя считать хозяйственно ценным древесным видом, а ее возобновление в таких условиях относится к подлеску.

Вышеуказанное свидетельствует о высоком ЛВП белорусской популяции ели европейской даже в условиях негативных для нее изменений лесорастительных условий в текущем периоде. Последние десятилетия наблюдаемые рост температур, активное осушение земель привели к понижению уровня грунтовых вод, а сейчас наблюдается повторное анаэробное заболачивание. Отмечаются массовые усыхания ельников [2].

1 – в северной подзоне без подростка;  
2 – в северной подзоне с подростом;  
3 – в центральной подзоне без подростка;  
4 – в центральной подзоне с подростом;  
5 – в южной подзоне без подростка;  
6 – в южной подзоне с подростом



а



б

Рис. 2. Встречаемость елового подростка:  
а – по подзонам; б – в насаждениях

Таблица 2

## Типологическая структура ельников

Группы насаждений	Группы типов леса, га/%										Итого
	мш.	бр.	ор.	кис.	чер.	сн.	кр.	пап.	пр-тр.	прочие	
Обследованные при-спевающие и спелые насаждения всех пород	<u>282,9</u> 0,5	<u>133,7</u> 0,2	<u>9 409,8</u> 16,9	<u>10 875,2</u> 19,6	<u>8 893,1</u> 15,9	<u>1 439,2</u> 2,6	<u>973,8</u> 1,7	<u>2 576,6</u> 4,6	<u>863,6</u> 1,5	<u>20 327,8</u> 36,5	<u>55 775,7</u> 100,0
Обследованные при-спевающие и спелые ельники	<u>190,5</u> 3,0	<u>0</u> 0	<u>568,1</u> 9,0	<u>4 043,5</u> 64,1	<u>876,7</u> 13,9	<u>77,3</u> 1,2	<u>28,5</u> 0,5	<u>120,7</u> 1,9	<u>58,7</u> 0,9	<u>345,3</u> 5,5	<u>6 309,3</u> 100,0
Насаждения разных пород с наличием елового подроста	<u>90,5</u> 0,8	<u>21,4</u> 0,2	<u>3 279,2</u> 27,7	<u>4 555,3</u> 38,4	<u>2 814,1</u> 23,8	<u>180,3</u> 1,5	<u>223,0</u> 1,9	<u>513,4</u> 4,3	<u>164,2</u> 1,4	–	<u>11 841,4</u> 100,0

С. В. Соловьев и А. П. Сапожников [4] при оценке ЛВП рассматривают две его составляющие: количественную и качественную. Количественная оценка основана на количестве сохраненного подроста и последующего возобновления после удаления древостоя. Отмечается, что количественно высокая обеспеченность возобновления еще не является доказательством высокого ЛВП. Качественная оценка ЛВП характеризуется результатом естественного возобновления: ЛВП не реализуется, если возобновления нет; слабовыраженный ЛВП – при встречаемости возобновления 4–32% и отсутствии зарастивания; фрагментарный ЛВП – встречаемость возобновления 32–64% и абсолютный ЛВП – 64–100%.

Наши исследования не затрагивают вопрос успешности естественного возобновления не покрытых лесом земель, оставленных на естественное возобновление (лесозарастивание). Практика лесовосстановления в Беларуси ориентирована на создание лесных культур на вырубках главного пользования. Отдельные эксперименты свидетельствуют об успешности естественного возобновления ели в условиях сохранности елового подроста, проведения мер содействия и наличия обсеменителей [5].

О высоком ЛВП ели, приводящем к смене старовозрастных сосняков, свидетельствуют результаты наших наблюдений в Негорельском учебно-опытном лесхозе и ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуца».

Естественная 67-летняя сукцессия соснового массива Негорельского лесхоза площадью 216 га привела к гибели сосняков по естественным причинам на 19,7% их площади и вероятной смене елью 150–180-летних сосняков на 27,7% площади [6].

В составе сосновых древостоев 85–310-летнего возраста заповедной зоны ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуца» на 57,4% их площади присутствует ель, в том числе 3 и более единиц – 7,4%. На 21,8% пло-

щади сосняков сформировался второй ярус из ели. При этом доля сосновых древостоев с еловым ярусом возрастает с 5,4% в четвертом до 64,7% в двенадцатом классе возраста. На 67,3% площади сосняки имеют благонадежный еловый подрост [7]. Прогноз сохранности сосновой формации Беловежской пуцы не оптимистичен. Естественная эволюция сосновой формации приведет когда-то к элиминации соснового элемента древостоев, смене сосняков ельниками.

**Заключение.** Успешность сохранения елю своего ареала в Беларуси обеспечивается уровнем ее ЛВП. Количественную оценку ЛВП рекомендуется определять по доли приспевающих и спелых древостоев разных лесобразователей в коренных для произрастания ели лесорастительных условиях, обеспеченных жизнеспособным еловым подростом в количестве, достаточном для успешного естественного возобновления после удаления материнского древостоя.

Встречаемость елового подроста зависит от геоботанической подзоны: в подзоне дубово-темнохвойных лесов – 27,8%, грабово-дубово-темнохвойных – 24,4%, а широколиственно-сосновых лесов – 6,7% площади приспевающих и спелых древостоев.

Сосновые и мелколиственные древостои имеют еловый подрост на площади порядка 22–30% в границах сплошного ареала произрастания *Picea abies* и 5–7% за его пределами. Еловые древостои имеют еловый подрост примерно на половине занимаемых площадей в границах сплошного и одной четверти – очагового ареала еловой формации.

В условиях нерегулируемой естественной смены пород вероятно ожидать удвоение площади еловой формации. Вышеуказанное свидетельствует о высоком ЛВП белорусской популяции ели европейской даже в условиях негативных изменений экологических условий в текущем периоде.

### Литература

1. Рожков Л. Н., Ерошкина И. Ф., Бельчина О. Г. Экологически приемлемые способы рубок и возобновления при освоении лесосечного фонда в Беларуси // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. / Брянск. гос. инженерно-техн. акад. Брянск, 2014. Вып. 39. С. 80–85.
2. Сарнацкий В. В. Ельники: формирование, повышение продуктивности и устойчивости в условиях Беларуси. Минск: Тэхналогія, 2009. 334 с.
3. Государственный лесной кадастр Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2016 / М-во лесного хоз-ва Респ. Беларусь; Респ. унитар. предприятие «Белгослес». Минск, 2015. 90 с.
4. Соловьев С. В., Сапожников А. П. Об оценке лесовозобновительного потенциала не покрытых лесом земель // Лесное хозяйство. 2009. № 6. С. 18–19.
5. Григорьев В. П., Ригаль А. В., Рожков Л. Н. Опыт несплошных рубок в Червенском лесхозе // Труды БТИ. Лесное хозяйство. Минск, 1993. С. 12–16.
6. Рожков Л. Н. Старовозрастные сосняки: как сохранить // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. / Брянск. гос. инженерно-техн. акад. Брянск, 2015. Вып. 41. С. 71–76.
7. Проект организации и ведения лесного хозяйства ГПУ «Национальный парк «Беловежская пушча» на период 2016–2025 гг. Минск: Белгослес, 2015. 217 с.

### References

1. Rozhkov L. N., Eroshkina I. F., Bel'china O. G. Environmentally acceptable methods of harvesting and renewal during the development of forest fund in Belarus. *Sbornik nauchnykh trudov: Aktual'nyye problemy lesnogo kompleksa* [Collection of scientific papers: Actual problems of forestry complex]. Bryansk, 2014, issue 39, pp. 80–85 (In Russian).
2. Sarnatskiy V. V. *El'niki: formirovaniye, povysheniye produktivnosti i ustoychivosti v usloviyakh Belarusi* [Spruce plantations: creation, rise of productivity and sustainability in the conditions of Belarus]. Minsk, Tekhnalogiya Publ., 2009. 334 p.
3. *Gosudarstvennyy lesnoy kadastr Respubliki Belarus' po sostoyaniyu na 01.01.2016* [The state forest cadastre of the Republic of Belarus as of 01.01.2016]. Minsk, 2015. 90 p.
4. Solov'ev S. V., Sapozhnikov A. P. Lesopatolog on the assessment of the potential forested land. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 2009, no. 6, pp. 18–19 (In Russian).
5. Grigor'yev V. P., Rigal' A. V., Rozhkov L. N. The experience of non-continuous felling of Cherven forestries. *Trudy BTI. Lesnoye khozyaystvo* [Proceedings of BТИ. Forestry]. Minsk, 1993, pp. 12–16 (In Russian).
6. Rozhkov L. N. Old-growth pine forests: how to save. *Sbornik nauchnykh trudov: Aktual'nyye problemy lesnogo kompleksa* [Collection of scientific papers: Actual problems of forestry complex]. Bryansk, 2015, issue 41, pp. 71–76 (In Russian).
7. *Proyekt organizatsii i vedeniya lesnogo khozyaystva GPU «Natsional'nyy park «Belovezhskaya pushcha» na period 2016–2025 godov* [The project of organization and conducting of forestry, state nature protection establishment «The National Park «Belovezhskaya Pushcha» for the period 2016–2025 years]. Minsk, Belgosles Publ., 2015. 217 p.

### Информация об авторах

**Рожков Леонид Николаевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: rozhkov@belstu.by

**Буцьковец Владимир Васильевич** – аспирант лаборатории проблем почвоведения и реабилитации антропогенно нарушенных лесных земель. Институт леса Национальной академии наук Беларуси (246001, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71, Республика Беларусь). E-mail: butskavets.u@mail.ru

### Information about the authors

**Rozhkov Leonid Nikolaevich** – DSc (Agriculture), Professor, Professor, the Department of Forestry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: rozhkov@belstu.by

**But'kovets Vladimir Vasil'yevich** – PhD student, Laboratory of Problems of Soil Science and Rehabilitation of Anthropogenically Disturbed Forest Lands. Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (71, Proletarskaya str., 246001, Gomel, Republic of Belarus). E-mail: butskavets.u@mail.ru

Поступила 09.11.2016