

ный объем возможного заготавливаемого урожая брусники в лесном фонде лесничестве составит 403,3 т. Однако в целях сохранения и восстановления популяций брусники заготовке подлежит 1/5 часть всего урожая – 80,66 т.

#### Выводы

1. Выявлено, что из всех лесоводственных показателей наибольшее влияние на урожайность ягоды оказывает полнота древостоев, которая характеризует сомкнутость древесного полога и освещенность под ним, оказывая прямое влияние на изменение биологических показателей брусники. Наибольшей продуктивности дикорастущие ягодники брусники в условиях Средне-Обского бора достигают в низкополнотных сосновых древостоях.

2. Методом учетных площадок подсчитан запас брусники на единицу площади леса. Для брусники он составил (в среднем) 193,81 кг/га.

3. Расчеты показали, что в лесном фонде Каменского лесничества, не снижая биологической продуктивности и устойчивости популяций брусники обыкновенной, ежегодно можно заготавливать по 80,66 т ягод брусники в свежем виде.

#### Библиографический список

1. Кожухов Н.И. Пищевые недревесные ресурсы леса для продовольственного рынка России. – М., 2005. – 316 с.
2. Шутов В.В. Возможные пути организации работы предприятий по заготовке и переработки недревесной продукции леса // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2005. – № 10. – С. 25-28.
3. Черепнин В.Л. Пищевые растения Сибири. – Новосибирск: Наука, 1987. – 190 с.

4. Малиновских А.А. Виды недревесных лесных ресурсов и уровень их использования в лесном фонде Алтайского края // Аграрная наука – сельскому хозяйству: матер. XI Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2016. – С. 395-397.

5. Методы изучения лесных сообществ. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.

6. Лесохозяйственный регламент Каменского лесничества Алтайского края. – Барнаул, 2011. – 96 с.

7. Телишевский Д.А. Комплексное использование недревесной продукции леса. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 261 с.

#### References

1. Kozhukhov N.I. Pishchevye nedrevesnye resursy lesa dlya prodovol'stvennogo rynka Rossii. – M., 2005. – 316 s.

2. Shutov V.V. Vozmozhnye puti organizatsii raboty predpriyatii po zagotovke i pererabotki nedrevesnoi produktsii lesa // Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa. – 2005. – № 10. – С. 25-28.

3. Cherepnin V.L. Pishchevye rasteniya Sibiri. – Novosibirsk: Nauka, 1987. – 190 s.

4. Malinovskikh A.A. Vidy nedrevesnykh lesnykh resursov i uroven' ikh ispol'zovaniya v lesnom fonde Altaiskogo kraia // Mater. Khl mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaistvu». – Barnaul, 2016. – Kn. 2. – S. 395-397.

5. Metody izucheniya lesnykh soobshchestv. – SPb.: NIIXimii SpbGU, 2002. – 240 s.

6. Lesokhozyaistvennyi reglament Kamenskogo lesnichestva Altaiskogo kraia. – Barnaul, 2011. – 96 s.

7. Telishevskii D.A. Kompleksnoe ispol'zovanie nedrevesnoi produktsii lesa. – M.: Lesnaya promyshlennost', 1986. – 261 s.



УДК 630\*181.351

**В.В. Реуцкая, Н.Ю. Белозубова, А.В. Гапоненко  
V.V. Reutskaya, N.Yu. Belozubova, A.V. Gaponenko**

### АНАЛИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

### THE COMPOSITION DIVERSITY ANALYSIS OF FOREST ECOSYSTEMS OF THE CENTRAL RUSSIAN FOREST-STEPPE

**Ключевые слова:** композиционное разнообразие, устойчивость, болезни растений, патогены, Среднерусская лесостепь, экосистемы, биоразнообразие.

**Key words:** composition diversity, sustainability, plant diseases, pathogens, Central Russian forest-steppe, ecosystems, biodiversity.

Развитие лесных сообществ, как естественно сложившихся, так и искусственно созданных, в значительной мере определяется числом составляющих их биологических видов, подвидов и рас. Поэтому анализ композиционного разнообразия (видового и расового богатства, долевого участия компонентов биоценоза) позволяет в определённой мере судить об устойчивости лесной экосистемы к неблагоприятным факторам. Изменение участия древесных пород в насаждении может служить эффективным способом регуляции устойчивого развития лесной экосистемы. Таким образом, успешность устойчивого развития лесных сообществ в значительной мере зависит от участия в насаждении различных древесных пород. Но очевидно, что и доля участия каждой древесной породы имеет значение для состояния здоровья (уровня жизнеспособности) насаждений. На основании приведенных исследований можно сделать общий вывод, что в пределах исследованного региона в более северных условиях произрастания (Цнинский лесной массив) формируются более жизнеспособные популяции лесообразующих пород. Композиционное разнообразие атохтонных древесных пород является одним из важнейших факторов, на которых развиваются интеграционные процессы, снижается поражаемость древесных пород комплексом патогенных организмов, улучшается санитарно-патологическое

состояние лесных экосистем Среднерусской лесостепи.

The development of forest communities, both natural and man-made, is largely determined by the number of their constituent species, subspecies and races. Therefore, the analysis of composition diversity (species and race abundance, and the share of biocenosis components) enables on some extent to estimate the resistance of a forest ecosystem to unfavorable factors. The change of tree species share in a stand may be an effective way to control the sustainable development of a forest ecosystem. Thus, the success of the sustainable development of forest communities largely depends on the participation of various tree species in a forest stand. Yet it is obvious that the share of each tree species is important for the health status (viability level) of stands. Based on the conducted research, a general conclusion may be drawn that more viable forest forming species populations are formed within the study area in further northern growing conditions (the Tsninskiy forest area). The composition diversity of autochthonous tree species is one of the most important factors which base the development of integration processes, reduce the affection of tree species by a number of pathogens, and improve the sanitary and pathological condition of the forest ecosystems of the Central Russian forest-steppe.

**Реуцкая Вера Владимировна**, к.б.н., доцент, каф. техносферной безопасности и экологии, Российский государственный социальный университет, г. Москва. E-mail: revera1977@gmail.com.

**Белозубова Наталья Юрьевна**, к.б.н., доцент, каф. техносферной безопасности и экологии, Российский государственный социальный университет, г. Москва. E-mail: gerlinger\_natali@mail.ru.

**Гапоненко Альбина Вячеславовна**, к.б.н., доцент, каф. техносферной безопасности и экологии, Российский государственный социальный университет, г. Москва. E-mail: gaponenko69@mail.ru.

**Reutskaya Vera Vladimirovna**, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technosphere Safety, Russian State Social University, Moscow. E-mail: revera1977@gmail.com.

**Belozubova Natalya Yuryevna**, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technosphere Safety, Russian State Social University, Moscow. E-mail: gerlinger\_natali@mail.ru.

**Gaponenko Albina Vyacheslavovna**, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technosphere Safety, Russian State Social University, Moscow. E-mail: gaponenko69@mail.ru.

### Введение

Развитие лесных сообществ, как естественно сложившихся, так и искусственно созданных, в значительной мере определяется числом составляющих их биологических видов, подвидов и рас. Поэтому анализ композиционного разнообразия (видового и расового богатства, долевого участия компонентов биоценоза) позволяет в определённой мере судить об устойчивости лесной экосистемы к неблагоприятным факторам. Изменение участия древесных пород в насаждении может служить эффективным способом регуляции устойчивого развития лесной экосистемы [1-3].

Карл Гайер (Karl Gayer) в работе «Смешанный лес» впервые решительно и научно обоснованно высказался в пользу смешанного леса. Преимущество смешанных насаждений Гайер видел прежде всего в том, что смешение древесных пород в ле-

су значительно повышало устойчивость насаждений к неблагоприятным факторам среды. Позднее это преимущество особенно проявилось в массовом отмирании искусственно созданных гомогенных насаждениях сосны и дуба [4].

Г.Ф. Морозов (1912), имея в виду прежде всего общий принцип устойчивости насаждений, писал, что формирование смешанных насаждений должно быть широко распространённым случаем, тогда как способ чистых насаждений – более редким. Разнообразие основных лесообразующих пород ведёт к повышению общего биологического разнообразия насаждений, повышению их устойчивости к неблагоприятным факторам среды, к повышению продуктивности, более качественному выполнению защитных и социальных функций [5].

А. Скамони (Scamoni, 1954) считал, что смешение лиственных и хвойных древесных пород с биологической точки зрения не представляет проблемы, в то время как хвойный лес без участия лиственных пород не должен создаваться. Однако следует отметить, что в период исследований А. Скамони лиственные леса Восточной Германии были в основном естественного происхождения и имели достаточно высокий уровень биоразнообразия, в то время как хвойные леса были преимущественно рукотворными. Культуры дуба, особенно созданные в более позднее время, не всегда соответствовали современным требованиям разнообразия и нередко подвергались опустошительным инвазиям вредных насекомых и патогенных грибов [6].

Таким образом, успешность устойчивого развития лесных сообществ в значительной мере зависит от участия в насаждении различных древесных пород. Но очевидно, что и доля участия каждой древесной породы имеет значение для состояния здоровья (уровня жизнеспособности) насаждений [7, 8].

Успешность устойчивого развития лесных сообществ в значительной мере зависит от участия в насаждении различных древесных пород. Но очевидно, что и доля участия каждой древесной породы имеет значение для состояния здоровья (уровня жизнеспособности) насаждений [7, 8].

**Цель** исследования заключалась в анализе композиционного разнообразия лесных экосистем, что позволяет в определённой мере судить об устойчивости различных лесных экосистем к неблагоприятным факторам.

Основная **задача** исследования – определить зависимость санитарно-патологического состояния насаждений от уровня их композиционного разнообразия в условиях Среднерусской лесостепи.

#### **Объекты и методы исследования**

Изучалась зависимость санитарно-патологического состояния насаждений от уровня их композиционного разнообразия в условиях Среднерусской лесостепи. Санитарно-патологическое состояние исследуемых насаждений было определено в результате двухлетних рекогносцировочного и детального обследований.

Рекогносцировочное обследование проводилось на основе координатной решётки с прокладкой ходовых линий, с использованием просек, визиров, лесным дорог, лесных троп, маршрутных линий, задаваемых в

определённых направлениях по GPS-навигатору, компасу или ориентировочно. Практически был обеспечен заход в каждый крупный (более 10 га) таксационный выдел; более мелкие выделы обследовались в случаях их более значительного отличия от соседних выделов.

Детальное обследование проводилось в насаждениях, состояние которых было признано неблагополучным. Определялись: причина неблагополучного состояния, площадь, состояние деревьев (по общепринятой в России шкале (Воронцов, 1995): категория 1 – деревья без признаков ослабления; 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные (больные); 4 – усыхающие (отмирающие); 5 – сухостой текущего года (свежий сухостой, отмершие деревья); 6 – сухостой прошлых лет) [5].

В местах неблагополучного состояния насаждений закладывались круговые пробные площади (КПП) для более детальной характеристики состояния древостоев, а также оценки структурного и композиционного разнообразия [9-13].

#### **Результаты и их обсуждение**

Результаты проводившихся лесопатологических обследований представлены в таблице в отношении Усманского бора, Хреновского бора, Шипова леса, Теллермановского леса, Цнинского лесного массива, Шатиловского леса, Курских лесных массивов.

Как показали проведенные исследования, в худшем патологическом состоянии в Усманском бору находится осина (в различной степени поражено 72,3% деревьев), на втором месте по патологическому состоянию – берёза повислая (в различной степени поражено 72,3% деревьев), на третьем месте – дуб черешчатый (51,7%), на четвёртом – сосна обыкновенная. Липа мелколистная, ясень обыкновенный и клён остролиственный относятся к наименее повреждаемым породам. Основные возбудители болезней сосны – *Heterobasidion annosum*, *Cronartium flaccidum*, *Peridermium pini*, дуба – *Armillaria mellea*, *Microspora alphitoides*, *Phellinus robustus*, *Pseudomonas quercina*, осины – *Phellinus tremulae*.

Низкий уровень ( $\leq 1,0$  бит) композиционного разнообразия (CD) древостоев характеризуется худшим состоянием древостоев комплекса исследованных древесных пород по сравнению с древостоями среднего (1,1-1,9 бит) и высокого ( $\geq 2,0$  бит) уровней композиционного разнообразия. Наиболее чётко эта закономерность про-

явилась в отношении дуба, сосны, ясеня берёзы и осины. Клён и липа как наименее поражаемые породы слабее реагируют на изменение уровня биоразнообразия.

В Хреновском бору в худшем патологическом состоянии находится осина (в различной степени поражено 70,7% деревьев), на втором месте по патологическому состоянию – берёза повислая (в различной степени поражено 60,3% деревьев), на третьем – сосна обыкновенная (51,7%), на четвертом – дуб черешчатый (45,0%). Липа мелколистная поражена незначительно (3,0%). Основные возбудители болезней сосны – *Heterobasidion annosum*, *Cronartium flaccidum*, *Peridermium pini*, дуба – *Armillaria mellea*, *Microsphaera alphitoides*, *Phellinus robustus*, *Pseudomonas quercina*, осины – *Phellinus tremulae*.

Низкий уровень ( $\leq 1,0$  бит) композиционного разнообразия (CD) древостоев характеризуется худшим состоянием древостоев комплекса исследованных древесных пород по сравнению с древостоями среднего (1,1-1,9 бит) и высокого ( $\geq 2,0$  бит) уровней композиционного разнообразия.

Наиболее чётко эта закономерность проявилась в отношении сосны и дуба. Берёза, осина и липа слабее реагируют на изменение уровня композиционного биоразнообразия.

В Шиповом лесу среди исследованных четырёх древесных пород в худшем патологическом состоянии находится дуб (в различной степени поражено 13,7% деревьев), на втором месте по патологическому состоянию – ясень (в различной степени поражено 9,7% деревьев), на третьем – клён (8,7%).

Наименее повреждаемой является липа (к повреждённым в различной степени относится лишь 5% деревьев). Основные возбудители болезней дуба – *Armillaria mellea*, *Microsphaera alphitoides*, *Phellinus robustus*, *Pseudomonas quercina*.

Низкий уровень ( $\leq 1,0$  бит) композиционного разнообразия (CD) древостоев характеризуется худшим состоянием древостоев комплекса исследованных древесных пород по сравнению с древостоями среднего (1,1-1,9 бит) и высокого ( $\geq 2,0$  бит) уровней композиционного разнообразия. Наиболее чётко эта закономерность проявилась в отношении дуба и ясеня, частично – клёна.

В Цнинском лесном массиве в худшем патологическом состоянии находится осина (в различной степени поражено 72,3% де-

ревьев), на втором месте по патологическому состоянию – берёза.

Берёза повислая в различной степени поражена на 72,3. На третьем месте по категориям состояния – дуб черешчатый (51,7%), на четвертом – сосна обыкновенная.

Липа мелколистная, ясень обыкновенный и клён остролистный относятся к наименее повреждаемым породам.

Среди исследованных семи древесных пород в Цнинском лесу в худшем патологическом состоянии находятся осина и берёза (в различной степени поражено, соответственно, 41,7 и 38,3% деревьев). Наименее поражены липа и клён (в различной степени поражено, соответственно, 2,7 и 8,3% деревьев). Другие древесные породы занимают по поражаемости промежуточное положение. Основные возбудители болезней сосны – *Heterobasidion annosum*, *Cronartium flaccidum*, *Peridermium pini*, дуба – *Armillaria mellea*, *Microsphaera alphitoides*, *Phellinus robustus*, *Pseudomonas quercina*, осины – *Phellinus tremulae*.

Низкий уровень ( $\leq 1,0$  бит) композиционного разнообразия (CD) древостоев характеризуется худшим состоянием древостоев комплекса исследованных древесных пород по сравнению с древостоями среднего (1,1-1,9 бит) и высокого ( $\geq 2,0$  бит) уровней композиционного разнообразия. Наиболее чётко эта закономерность проявилась в отношении осины и берёзы. Слабо реагируют на фактор композиционного разнообразия липа мелколистная и клён остролистный.

В Теллермановском лесу в худшем патологическом состоянии находятся осина (в различной степени поражено 71,7% деревьев) и берёза повислая (в различной степени поражено 63% деревьев). Значительно поражены дуб и сосна (соответственно, поражённость 57,0 и 55,7%). Менее поражены липа, клён и ясень (соответственно, 7,3; 8,3; 9,7%).

Основные возбудители болезней сосны – *Heterobasidion annosum*, *Cronartium flaccidum*, *Peridermium pini*, дуба – *Armillaria mellea*, *Microsphaera alphitoides*, *Phellinus robustus*, *Pseudomonas quercina*, осины – *Phellinus tremulae*.

Низкий уровень ( $\leq 1,0$  бит) композиционного разнообразия (CD) древостоев характеризуется худшим состоянием деревьев комплекса исследованных древесных пород по сравнению с древостоями среднего (1,1-1,9 бит) и высокого ( $\geq 2,0$  бит) уровней композиционного разнообразия.

Наиболее чётко эта закономерность проявилась в отношении дуба черешчатого и клёна остролистного.

Процентное распределение деревьев основных лесообразующих пород по категориям состояния в зависимости от уровней композиционного разнообразия в различных типах леса представляет интерес как фактор жизнеспособности насаждений.

В Шатиловском лесу в худшем состоянии находится дуб (в различной степени поражено 64% деревьев), на втором месте – сосна (поражено в различной степени 52% деревьев). Липа наименее поражена (лишь 6% в различной степени поражённых деревьев). Низкая поражаемость липы, по-видимому, обусловлено тем, что эта порода является сопутствующей и её участие в дубовых и сосновых лесах с позиций био-разнообразия незначительно.

Основные возбудители болезней сосны – *Heterobasidion annosum*, *Cronartium flaccidum*, *Peridermium pini*, дуба – *Armillaria mellea*, *Microsphaera alphitoides*, *Phellinus robustus*.

Шатиловский лес является полностью рукотворным. В его создании приняли активное участие выдающиеся лесоводы прошлого столетия Ф.Х. Майер, И.Н. Шатилов, И.И. Шатилов. Искусственное происхождение Шатиловского леса обусловило его сравнительно низкий уровень композиционного разнообразия ( $\leq 1,0$  бит), соответственно, не всегда благополучное состояние здоровья. Грибные болезни, дендрофильные насекомые снижают

Дуб находится в худшем состоянии (в различной степени поражено 68% деревьев), на втором месте – сосна (поражено в различной степени 56% деревьев). Липа наименее поражена (лишь 8% в различной степени поражённых деревьев).

Низкая поражаемость липы, по-видимому, обусловлена тем, что эта порода является сопутствующей, и её участие в дубовых и сосновых лесах с позиций био-разнообразия незначительно.

Основные возбудители болезней сосны – *Heterobasidion annosum*, *Cronartium flaccidum*, *Peridermium pini*, дуба – *Armillaria mellea*, *Microsphaera alphitoides*, *Phellinus robustus*.

Исследования в Курской области проводились в защитных лесонасаждениях, как особо ценных преимущественно в возрастной группе 21-40 лет, представленной на площади 34933 га [14]. Средний возраст сохранившихся защитных лесонасаждений

составляет 35 лет. Уровень композиционного разнообразия в них сравнительно низкий ( $\leq 1,0$  бит). Удельный вес дуба и сосны составляет  $\approx 40\%$ . Доминируют быстрорастущие лиственные породы (берёза, тополь)  $\approx 50\%$ .

Грибные болезни и дендрофильные насекомые значительно снижают жизнеспособность защитных лесонасаждений. В худшем патологическом состоянии находятся насаждения дуба черешчатого по сравнению с сосной, ясенем и клёном, липой. В целом патологическое состояние обследованных лесонасаждений находится на удовлетворительном уровне.

Естественное возобновление сосны и дуба неудовлетворительное. Благонадёжного подроста этих пород в обследованных насаждениях нет. В то же время самосев дуба черешчатого и сосны обыкновенной в урожайные годы почти всегда обильный.

Основная причина гибели самосева дуба – мучнистая роса, самосева сосны – обыкновенное шютте.

В целом сравнительная патологическая характеристика лесообразующих пород в лесных массивах Среднерусской лесостепи представлена в таблице, откуда следует, что существенность различий на уровне значимости 0,05 между характеристиками патологического состояния древесных пород в Усманском бору и другими насаждениями проявилась:

по дубу черешчатому – со всеми лесными массивами, за исключением Хреновского бора; сосне обыкновенной – Теллермановским лесом, Цнинским лесом, Курскими лесными массивами;

по ясеню обыкновенному – с Курскими лесонасаждениями; клёну остролистному – Шиповом, Теллермановским, Цнинским лесными массивами;

по берёзе повислой – с Теллермановским и Цнинским лесными массивами;

по осине – с Цнинским лесом; липе мелколистной – с Шиповым лесом, Теллермановским лесом, Шатиловским лесом и Курскими лесонасаждениями.

На основании приведенных данных можно сделать общий вывод, что в пределах исследованного региона в более северных условиях произрастания (Цнинский лесной массив) формируются более жизнеспособные популяции лесообразующих пород. Даже осина в Цнинском лесном массиве значительно менее поражена, чем в Усманском бору.

**Сравнительная поражённость (D%) лесообразующих пород в лесных массивах Среднерусской лесостепи**

Древесные породы	Лесные массивы						
	Усманский бор	Хреновской бор	Шипов лес	Теллермановский лес	Цнинский лес	Шатиловский лес	Курские леса
Дуб черешчатый	41,7	45,0 <sup>n.s.</sup>	13,7*	57,0*	22,0*	64,0*	68,0*
Сосна обыкновенная	49,3	51,7 <sup>n.s.</sup>	-	55,7*	36,0*	52,0 <sup>n.s.</sup>	56,0*
Ясень обыкновенный	9,7	-	9,6 <sup>n.s.</sup>	9,8 <sup>n.s.</sup>	14,7*	-	-
Клён остролистный	14,6	-	8,7*	8,0*	8,3*	-	-
Берёза повислая	56,7	60,3 <sup>n.s.</sup>	-	63,0*	38,3*	-	-
Осина	69,3	70,7 <sup>n.s.</sup>	-	71,7 <sup>n.s.</sup>	41,7*	-	-
Липа мелколистная	1,3	3,0 <sup>n.s.</sup>	5,0*	7,3*	2,7 <sup>n.s.</sup>	6,0*	8,0*

Примечание. Существенность различий оценивалась относительно Усманского бора: \* – при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , при n.s. (различия не существенны).

Дуб черешчатый в лучшем патологическом состоянии произрастает в Шиповской нагорной дубраве, расположенной у юго-восточной границы Среднерусской лесостепи в Воронежской области в переходной части двух климатических зон – умеренной и континентальной. Исследования проводились в преобладающей здесь снытьевой дубраве (D<sub>2</sub>) – на плато и в снытьево-осоковой дубраве (D<sub>2-1</sub>) – на пологих склонах. Особенно в хорошем состоянии был дуб нагорный высокоствольный в насаждениях с участием ясеня и клёна.

Сосна обыкновенная в лучшем патологическом состоянии произрастает в Цнинском лесном массиве. Преобладающими здесь являются смешанные насаждения, в которых почти всегда значительно участие дуба черешчатого, ясеня обыкновенного, клёна остролистного, клёна полевого, берёзы повислой, осины, липы мелколистной. Доминируют естественные сосновые леса с высоким уровнем композиционного разнообразия. Во многих случаях культуры сосны создаются на основе биогрупп, что также обеспечивает высокий уровень композиционного разнообразия.

**Заключение**

Таким образом, композиционное разнообразие автохтонных древесных пород является одним из важнейших факторов, на которых развиваются интеграционные процессы, снижается поражаемость древесных пород комплексом патогенных организмов, улучшается санитарно-патологическое состояние лесных экосистем Среднерусской лесостепи.

**Библиографический список**

1. Реуцкая В.В., Арефьев Ю.Ф. Влияние композиционного разнообразия на санитарно-патологическое состояние лесных

массивов Среднерусской лесостепи // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 2 (64). – С. 46-50.

2. Реуцкая В.В., Арефьев Ю.Ф. Биотическая интеграция в лесных экосистемах Среднерусской лесостепи. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2008. – 119 с.

3. Akcakaya H.R., Burgman M.A., Ginzburg L.R. Applied Population Ecology: Principles and Exercises Using RAMAS EcoLab 2.0. 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 1999.

4. Scamoni A. Waldgesellschaften und Waldstandorte, dargestellt am Gebiet des Diluviums der Deutschen Demokratischen Republik. Berlin Akademie-Verlag, 1954. 186 s.

5. Воронцов А.И. Лесная энтомология. – М.: Высшая школа, 1982. – 384 с.

6. Gayer K. Waldbau. 1898. – Der gemischte Wald, seine Begründung und Pflege, insbesondere durch Horst- und Gruppenwirtschaft. 1826.

7. Reutskaya V. Biotic integration in forest ecosystems of Central Russian forest-steppe: problems, decisions, prospects / V. Reutskaya, Y. Arefjev. – Torun: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2009. – 132 s.

8. Wimmenauer W. (1982): Gesteine und Minerale. – In: Der Feldberg im Schwarzwald. Subalpine Insel im Mittelgebirge. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, Bd. 12, 213-243, Karlsruhe.

9. Арефьев Ю.Ф., Семиколонов А.А. Биоразнообразие как основа устойчивого развития лесных экосистем // Лесное хозяйство. – 2003. – № 4. – С. 29-31.

10. Арефьев Ю.Ф., Харченко Н.Н. Общоевропейский мониторинг лесных экосистем в Центральном Черноземье // Лесные проблемы Центрального Черноземья и

Северного Кавказа. – Воронеж: Воронеж. гос. лесотехн. акад., 2000. – С. 5-6.

11. Арефьев Ю.Ф. Генетико-экологическое обоснование лесной рекультивации очагов корневой губки (*Heterobasidion anonosum* {Fr.} Bref.) в южной лесостепи европейской части России // Лесная генетика и селекция на рубеже тысячелетий. – Воронеж: НИИЛГиС, 2002. – С. 21-27.

12. Арефьев Ю.Ф., Киреева О.В., Казбанова И.М. Осенний опенок в Усманском бору // Лесные культуры, селекция, семеноводство древесных пород в лесостепи: матер. конф. посвящ. 80-летию со дня рождения Дерюжкина Р.И. – Воронеж: Изд-во ВГЛТА, 2003. – С. 11-13.

13. Выводцев В.Д., Лукьянчикова М.И. Состояние защитного лесоразведения на землях сельскохозяйственного назначения в условиях Курской области // Восстановление эколого-ресурсного потенциала агролесобиоценозов, лесоразведения и рациональное природопользование в Центральной лесостепи и юге России. – Воронеж-Сочи, 2007. – С. 25-29.

#### References

1. Reutskaya V.V., Aref'ev Yu.F. Vliyaniye kompozitsionnogo raznoobraziya na sanitarnopatologicheskoye sostoyaniye lesnykh massivov Srednerusskoy lesostepi // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 2 (64). – С. 46-50.

2. Reutskaya V.V., Aref'ev Yu.F. Bioticheskaya integratsiya v lesnykh ekosistemakh Srednerusskoy lesostepi. – Voronezh: Izd-vo VGTU, 2008. – 119 s.

3. Akcakaya H.R., Burgman M.A., Ginzburg L.R. Applied Population Ecology: Principles and Exercises Using RAMAS EcoLab 2.0. 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 1999.

4. Scamoni A. Waldgesellschaften und Waldstandorte, dargestellt am Gebiet des Diluviums der Deutschen Demokratischen Republik. Berlin Akademie-Verlag, 1954. 186 s.

5. Vorontsov A.I. Lesnaya entomologiya. – M.: Vysshaya shkola, 1982. – 384 s.

6. Gayer K. Waldbau. 1898. – Der gemischte Wald, seine Begründung und Pflege, insbesondere durch Horst- und Gruppenwirtschaft. 1826.

7. Reutskaya V. Biotic integration in forest ecosystems of Central Russian forest-steppe: problems, decisions, prospects / V. Reutskaya, Y. Aref'ev. – Torun: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2009. – 132 s.

8. Wimmenauer W. (1982): Gesteine und Minerale. – In: Der Feldberg im Schwarzwald. Subalpine Insel im Mittelgebirge. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württembergs, Bd. 12, 213-243, Karlsruhe.

9. Aref'ev Yu.F., Semikolenov A.A. Bio-raznoobrazie kak osnova ustoychivogo razvitiya lesnykh ekosistem // Lesnoe khozyaistvo. – 2003. – № 4. – С. 29-31.

10. Aref'ev Yu.F., Kharchenko N.N. Obshcheevropeiskii monitoring lesnykh ekosistem v Tsentral'nom Chernozem'e // Lesnye problemy Tsentral'nogo Chernozem'ya i Severnogo Kavkaza. – Voronezh: Voronezh. gos. lesotekhn. akad., 2000. – С. 5-6.

11. Aref'ev Yu.F. Genetiko-ekologicheskoye obosnovaniye lesnoy rekul'tivatsii ochagov kornevoi gubki (*Heterobasidion anonosum* {Fr.} Bref.) v yuzhnoy lesostepi evropeyskoy chasti Rossii // Lesnaya genetika i selektsiya na rubezhe tysyacheletii. – Voronezh: NIILGiS, 2002. – С. 21-27.

12. Aref'ev Yu.F., Kireeva O.V., Kazbanova I.M. Osenniy openok v Usman'skom boru // Lesnye kul'tury, selektsiya, semenovodstvo drevesnykh porod v leostepi: Mater. konf. posv. 80-letiyu so dnya rozhdeniya Deryuzhkina R.I. – Voronezh: Izd-vo VGLTA, 2003. – С. 11-13.

13. Vyvodtsev V.D., Luk'yanchikova M.I. Sostoyaniye zashchitnogo lesorazvedeniya na zemlyakh sed'sklkhozyaistvennogo naznacheniya v usloviyakh Kurskoy oblasti // Vosstanovleniye ekologo-resursnogo potentsiala agrolesobitsenozov, lesorazvedeniya i ratsional'noye prirodo-pol'zovanie v Tsentral'noy lesostepi i yuge Rossii. – Voronezh; Sochi, 2007. – С. 25-29.

