

Оригинальная статья

УДК 574.3

<https://doi.org/10.26907/2542-064X.2025.2.336-352>

**Оценка перспектив динамики ценопопуляций *Quercus robur* L.
в сообществах музея-заповедника «Куликово поле»
методами популяционной биологии растений**

М.Н. Стаменов ✉

Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии Волжского
бассейна РАН, г. Тольятти, Россия

✉ mslv-eiksb@inbox.ru**Аннотация**

Исследована демографическая, виталитетная и пространственная структура ценопопуляций *Quercus robur* L. в вариантах фитоценологических условий музея-заповедника «Куликово поле» и его окрестностей (Тулская область). Исследования проводили в различных вариантах дубрав, в мелколиственных лесах, приопушечных зарослях кустарников и в участках луговой степи. Исследуемые ценопопуляции расположены на водораздельных пространствах и на склонах балок, различающихся по крутизне и экспозиции склона, а также увлажненности тальвега. Всего исследовано 17 ценопопуляций. Наибольшую плотность имеют ценопопуляции одной из склоновых дубрав, мелколиственных лесов и участков луговых степей. Все ценопопуляции онтогенетически неполночленные, нормальные либо инвазионные. Для большинства ценопопуляций в дубравах характерны онтогенетические спектры с максимумом на средневозрастных генеративных особях при отсутствии прегенеративных особей. В большинстве ценопопуляций в мелколиственных лесах, зарослях кустарников и участках луговых степей онтогенетические спектры имеют максимум на прегенеративных особях. Абсолютное преобладание особей нормальной жизненности выявлено в участках луговых степей и кустарниковых зарослей. Большинство ценопопуляций *Q. robur* имеют неравномерную пространственную структуру. Наиболее благоприятные условия для поддержания потока поколений в ценопопуляциях вида отмечены в разреженной дубраве на пологом склоне увлажненной балки, в зарослях кустарников и в участках луговых степей.

Ключевые слова: *Quercus robur* L., ценопопуляция, онтогенетическое состояние, онтогенетический спектр, демографическая структура, виталитетная структура, пространственная структура, Куликово поле, северная лесостепь.

Благодарности. Исследования выполнены в рамках государственного задания Института экологии Волжского бассейна РАН «Комплексная оценка состояния биологических ресурсов и мониторинг природных экосистем Волжского бассейна (FMRW-2025-0047)», № 1024032600230-5-1.6.19.

Автор выражает благодарность доктору биологических наук, доценту Е.М. Волковой (Тулский государственный университет), кандидату географических наук О.В. Буровой и работникам музея-заповедника «Куликово поле» за методическую и организационную помощь при проведении исследований.

Для цитирования: Стаменов М.Н. Оценка перспектив динамики ценопопуляций *Quercus robur* L. в сообществах музея-заповедника «Куликово поле» методами популяционной биологии растений // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2025. Т. 167, кн. 2. С. 336–352. <https://doi.org/10.26907/2542-064X.2025.2.336-352>.

Original article

<https://doi.org/10.26907/2542-064X.2025.2.336-352>

**Prospects for the dynamics of *Quercus robur* L. cenopopulations
in the communities of the Kulikovo Field State Museum-Reserve
assessed by the methods of plant population biology**

M.N. Stamenov ✉

*Samara Federal Research Scientific Center RAS,
Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS,
Togliatti, Russia*

✉ mslv-eiksb@inbox.ru

Abstract

The demographic, vitality, and spatial structures of *Quercus robur* L. cenopopulations were examined under different phytocenotic conditions of the Kulikovo Field Museum-Reserve and its surroundings (Tula region), including various oak-dominated stands, small-leaved forests, shrub thickets along forest edges, and meadow steppe areas. A total of 17 cenopopulations were analyzed. These populations occupied the interfluves, as well as the ravine slopes of varying steepness, exposure, and moisture levels in the thalweg. The highest cenopopulation densities were observed in a slope oak stand, small-leaved forests, and meadow steppe areas. All cenopopulations were ontogenetically incomplete, classified as either normal or invasive. Most cenopopulations of the oak stands had ontogenetic spectra peaking at middle-aged generative individuals, with pregenerative stages notably absent. In contrast, most cenopopulations of the small-leaved forests, shrub thickets, and meadow steppe areas exhibited spectral peaks at pregenerative individuals. Individuals with normal vitality were most prevalent in the meadow steppe areas and shrub thickets. The spatial distribution structure was largely uneven. The most favorable conditions for maintaining the flow of generations in the species cenopopulations were revealed in the sparse oak stand on a gentle slope of the moist ravine, as well as in the shrub thickets and meadow steppe areas.

Keywords: *Quercus robur* L., cenopopulation, ontogenetic state, ontogenetic spectrum, demographic structure, vitality structure, spatial structure, Kulikovo Field, northern forest-steppe

Acknowledgments. This study was carried out as part of the state assignment to the Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS “Comprehensive assessment of the state of biological resources and monitoring of natural ecosystems of the Volga Basin (FMRW-2025-0047)” (project no. 1024032600230-5-1.6.19).

Sincere thanks are due to E.M. Volkova (Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Tula State University), O.V. Burova (Cand. Sci. (Geography)), and the staff of the Kulikovo Field State Museum-Reserve for their methodological and organizational support during the research.

For citation: Stamenov M.N. Prospects for the dynamics of *Quercus robur* L. cenopopulations in the communities of the Kulikovo Field State Museum-Reserve assessed by the methods of plant population biology. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki*, 2025, vol. 167, no. 2, pp. 336–352. <https://doi.org/10.26907/2542-064X.2025.2.336-352>. (In Russian)

Введение

Биологические виды в живой природе существуют в форме популяций. Популяция локализована в более или менее выраженных географических границах и функционирует в определенных экологических условиях. У растений совокупность особей в пределах фитоценотической единицы принято обозначать как ценопопуляцию [1]. Она характеризуется набором структурно-функциональных параметров. Одним из важнейших параметров, применяемых в популяционных исследованиях, является возрастная, или демографическая, структура. В последние десятилетия широкое распространение получила концепция дискретного описания онтогенеза [2, 3], согласно которой жизненный цикл растения может быть описан как последовательность онтогенетических состояний с определенными морфофизиологическими характеристиками. Онтогенетическое состояние фактически отражает биологический возраст особи, который может не совпадать с календарным возрастом. Распределение особей по группам разного биологического возраста демонстрирует демографическую структуру ценопопуляции. Ее анализ дает представление о дальнейшей динамике возрастных групп и перспективах сохранения ценопопуляции в целом.

У дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) давно отмечено неудовлетворительное самоподдержание ценопопуляций в условно-коренных широколиственных лесах [4–7], что обусловлено высоким светолюбием вида [8]. При этом в последнее время было установлено, что особи вида способны успешно приживаться в фитоценозах различных сукцессионных стадий, включая материковые и пойменные луга [9–15]. Большинство исследований демографической структуры ценопопуляций *Q. robur* проведено в зонах хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. С учетом угрожаемого состояния дубовых лесов в лесостепной и степной зонах [16, 17] не менее актуально исследовать состояние ценопопуляций *Q. robur* и в семиаридных условиях. В связи с этим целью работы является анализ состояния ценопопуляций *Q. robur* и прогноз их динамики популяционно-онтогенетическими методами на территории музея-заповедника «Куликово поле» и его окрестностей (Тульская область, подзона северной лесостепи).

1. Объекты и методы исследования

Музей-заповедник «Куликово поле» учрежден в 1996 г. Он расположен на юго-востоке Тульской области (рис. 1), в пределах Тульско-Пензенского округа лесостепи [18]. Климат района исследований умеренно-континентальный, рельеф эрозионно-денудационный со сплошным чехлом покровных суглинков. Представлены выщелоченные, оподзоленные и типичные черноземы, а также серые лесные почвы [19]. В дальнейшем в тексте статьи для удобства к «Куликову полю» отнесены и те объекты, которые не входят непосредственно в состав охраняемой территории.

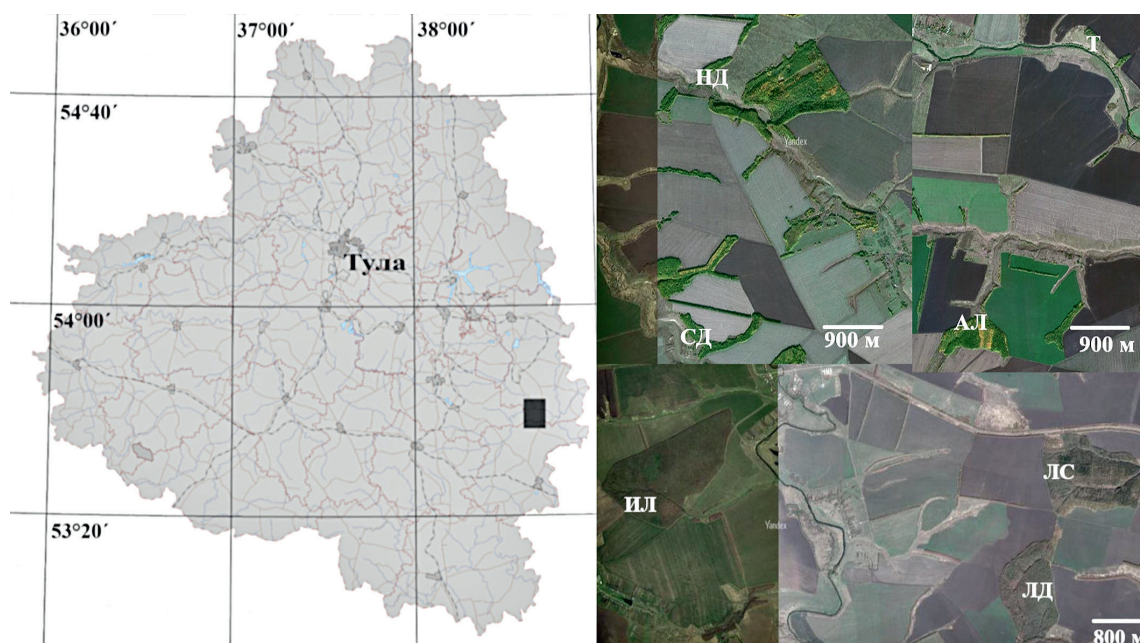


Рис. 1. Район исследований. Буквенные обозначения урочищ: СД – Средний Дубик; НД – Нижний Дубик; Т – Татинки; АЛ – Афоничев лес; ИЛ – Исакиевский лес; ЛС – Лес Стрельцы и ЛД – Лес Дубрава

Fig. 1. Study area. Designations of forest tracts: SD – Srednii Dubik; ND – Nizhnii Dubik; T – Tatinki; AL – Afonichev Les; IL – Isakievskii Les; LS – Les Strel'tsy; and LD – Les Dubrava

Ценопопуляции *Q. robur* исследовали в августе и октябре 2021 г. в урочищах, указанных в табл. 1.

Табл. 1. Объекты исследований

Table 1. Study sites

Урочища	Координаты	Аббревиатура	Ценопопуляции
Средний Дубик	N 53.585543°, E 38.555246°	СД	1-СД, 6-СД
Нижний Дубик	N 53.620787°, E 38.558143°	НД	3-НД, 9-НД, 10-НД
Татинки	N 53.669765°, E 38.730258°	Т	2-Т, 4-Т
Афоничев лес	N 53.632848°, E 38.702636°	АЛ	5-АЛ, 7-АЛ, 8-АЛ
Исакиевский лес	N 53.725854°, E 38.728792°	ИЛ	7-ИЛ, 9-ИЛ(1), 9-ИЛ(2)
Лес Стрельцы	N 53.733920°, E 38.832216°	ЛС	7-ЛС
Лес Дубрава	N 53.709357°, E 38.832173°	ЛД	7-ЛД, 8-ЛД, 9-ЛД

Примечания. Условные обозначения ценопопуляций даны с использованием номера варианта фитоценоотических условий (см. ниже) и аббревиатуры урочища. В урочище ИЛ две ценопопуляции в одинаковых фитоценоотических условиях рассматриваются отдельно в связи с тем, что они расположены на большом удалении друг от друга на противоположных окраинах лесного массива

Исследованиями были охвачены ассоциации в рамках эколого-флористической классификации [20–22]. Для каждой ассоциации были выделены один или несколько вариантов фитоценоотических условий. Варианты различаются по положению в рельефе, сомкнутости ярусов древостоя и подлеска и интенсивности антропогенного воздействия.

I. *Lathyro pisiformis–Quercetum roboris* Solomeshch et Grigoriev in Willner et al. 2016.

1. Нагорная остепненная дубрава с элементами оконной мозаики. Сомкнутость яруса подлеска и подроста в окнах – 0.2–0.5, сомкнутость яруса подлеска (без подроста) под пологом – 0.2–0.7. Площадь окон – 9–11 м². Сомкнутость древостоя вне окон – 0.7–0.8.

2. Нагорная остепненная дубрава, поврежденная низовым пожаром, местами переходившим в верховой. Сомкнутость древостоя – 0.7–0.8. В наиболее пострадавших от пожара участках активно развиваются порослевые особи *Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L. и *Acer platanoides* L.

3. Остепненная дубрава с примесью *B. pendula* и *P. tremula* и подлеском сомкнутостью 0.2–0.4 на склоне северо-западной экспозиции в узкой и глубокой балке с временным водотоком по тальвегу. Сомкнутость древостоя – 0.8.

4. Разреженная остепненная дубрава «паркового» типа на склоне юго-западной экспозиции в долине р. Дон. Сомкнутость древостоя – 0.3–0.7. Подлесок и подрост отсутствуют. На склоне спорадически выпасают крупный рогатый скот.

5. Разреженная остепненная дубрава «паркового» типа на пологом склоне восточной экспозиции в закустаренной балке с временным водотоком по тальвегу. Сомкнутость древостоя и зарослей кустарников и подлеска – 0.3–0.6 и 0.3–0.7 соответственно.

6. Остепненная дубрава на крутом склоне юго-западной экспозиции в широкой слабооблесенной балке с сухим тальвегом. Сомкнутость древостоя – 0.8. Подлесок и подрост практически отсутствуют.

II. *Fraxino excelsioris–Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003.

7. Мелколиственные леса разнотравные на водоразделах с локусами подроста *A. platanoides*, *Fraxinus pennsylvanica* Marshall и *Q. robur*, скоплениями подлеска из *Sorbus aucuparia* L., *Frangula alnus* Mill. и *Crataegus* sp. Сомкнутость древостоя – 0.8, подрост и подлеска – 0.5–0.9.

III. *Prunetum spinosae* R. Tx. 1952.

8. Заросли *Prunus spinosa* L. на водоразделах с единичными кустами *Lonicera tatarica* L., *Padus avium* Mill., *Viburnum opulus* L. и особями подроста *Q. robur* по опушкам лесов шириной до 20 м. Сомкнутость – 0.7–0.8.

IV. Ассоциация, совмещающая черты асс. *Lathyro pisiformis–Quercetum roboris* и *Prunetum spinosae*.

9. Луговые степи на водоразделах в приопушечной 20-метровой полосе вдоль лесных массивов, включающие подрост *Q. robur* и *Malus* sp., а также единичные кусты *P. spinosa*. Сомкнутость подроста деревьев и кустов *P. spinosa* – 0.2.

V. *Lino flavi-Stipetum capillatae* ass. nov.

10. Луговая степь на юго-восточном склоне балки (с временным водотоком по тальвегу), включающая подрост *Q. robur* и *Malus* sp. Сомкнутость подроста – 0.2.

Всего исследовано 17 ЦП *Q. robur*. В каждой ценопопуляции в зависимости от занимаемой ею площади закладывали 2–4 учетных площадки размером 20×20 м. На площадке подсчитывали численность особей *Q. robur* и пересчитывали ее на 1 га. Таким способом определяли плотность особей на площадке. Среднее арифметическое значений плотности особей всех учетных площадок принимали за плотность особей всей ценопопуляции. Определяли онтогенетическое состояние и жизненность (нормальную, пониженную, низкую) особей, применяя диагностические признаки, описанные в

литературе [23, 24]. Проростки и ювенильные особи не учитывали. На основе распределения особей по онтогенетическим состояниям и категориям жизненности составляли онтогенетические и виталитетные спектры. Типологию ценопопуляций и онтогенетических спектров приводили по Л.А. Животовскому [25]. К инвазионным относили ЦП, состоящие только из прегенеративных особей, к нормальным – ценопопуляции с обязательным присутствием генеративных особей (в том числе при отсутствии прегенеративных особей). Левосторонними и центрированными считали такие онтогенетические спектры, у которых преобладают особи прегенеративных и генеративных онтогенетических состояний соответственно. К бимодальным относили спектры с близкими долями прегенеративных и генеративных особей. Для интегральной оценки демографической структуры ценопопуляций применяли классификацию «дельта – омега» [26]. Онтогенетический спектр каждой ценопопуляции представляли в виде гистограммы. Если в каком-либо варианте фитоценоотических условий исследовано несколько ценопопуляций, то гистограммы их онтогенетических спектров размещали на одном графике и приводили усредненный спектр в виде линейного графика.

Отмечено наличие элементов пространственной неоднородности в размещении особей в пространстве. Выявлено четыре варианта пространственной структуры ценопопуляций *Q. robur*:

- 1) относительно равномерное распределение на учетной площадке особей любых онтогенетических состояний;
- 2) разновозрастные локусы особей (в одном локусе представлены особи разных онтогенетических состояний);
- 3) один разновозрастный локус особей;
- 4) два разновозрастных локуса особей.

2. Результаты

Плотность особей в большинстве ценопопуляций не превышает 500–600 особей/га (рис. 2). Наибольшее число особей характерно для ценопопуляций 6-СД, 7-ИЛ и 9-ИЛ(2) (рис. 2, *е*, *ж*, *и* соответственно). Все исследованные ценопопуляции неполночленные (рис. 2), поскольку в них отсутствует фракция старых генеративных особей и особей постгенеративного периода онтогенеза. Наиболее приближена к полночленной ценопопуляция 5-АЛ (рис. 2, *д*), поскольку включает больше онтогенетических групп, чем все остальные. В мелколиственных лесах только одна ценопопуляция является нормальной (7-ИЛ), поскольку включает единичные молодые генеративные особи. Остальные ценопопуляции являются инвазионными. Также к инвазионной относится ценопопуляция 9-ИЛ(2) (рис. 2, *и*). За исключением указанных инвазионных ценопопуляций, остальные популяции во всех вариантах фитоценоотических условий можно отнести к нормальным, так как в них представлены генеративные особи.

Исследованные ценопопуляции *Q. robur* имеют левосторонние, центрированные и бимодальные спектры, а также спектры, в которых нет преобладающей фракции. Так, в ценопопуляции 1-СД (рис. 2, *а*) спектр бимодальный с максимумом на имматурных и средневозрастных генеративных особях. В ценопопуляции 5-АЛ спектр не имеет выраженного максимума (рис. 2, *д*), а в 2-Т, 3-НД, 4-Т, 6-СД (рис. 2, *б–г*, *е*) спектры центрированные с максимумом на средневозрастных генеративных особях.

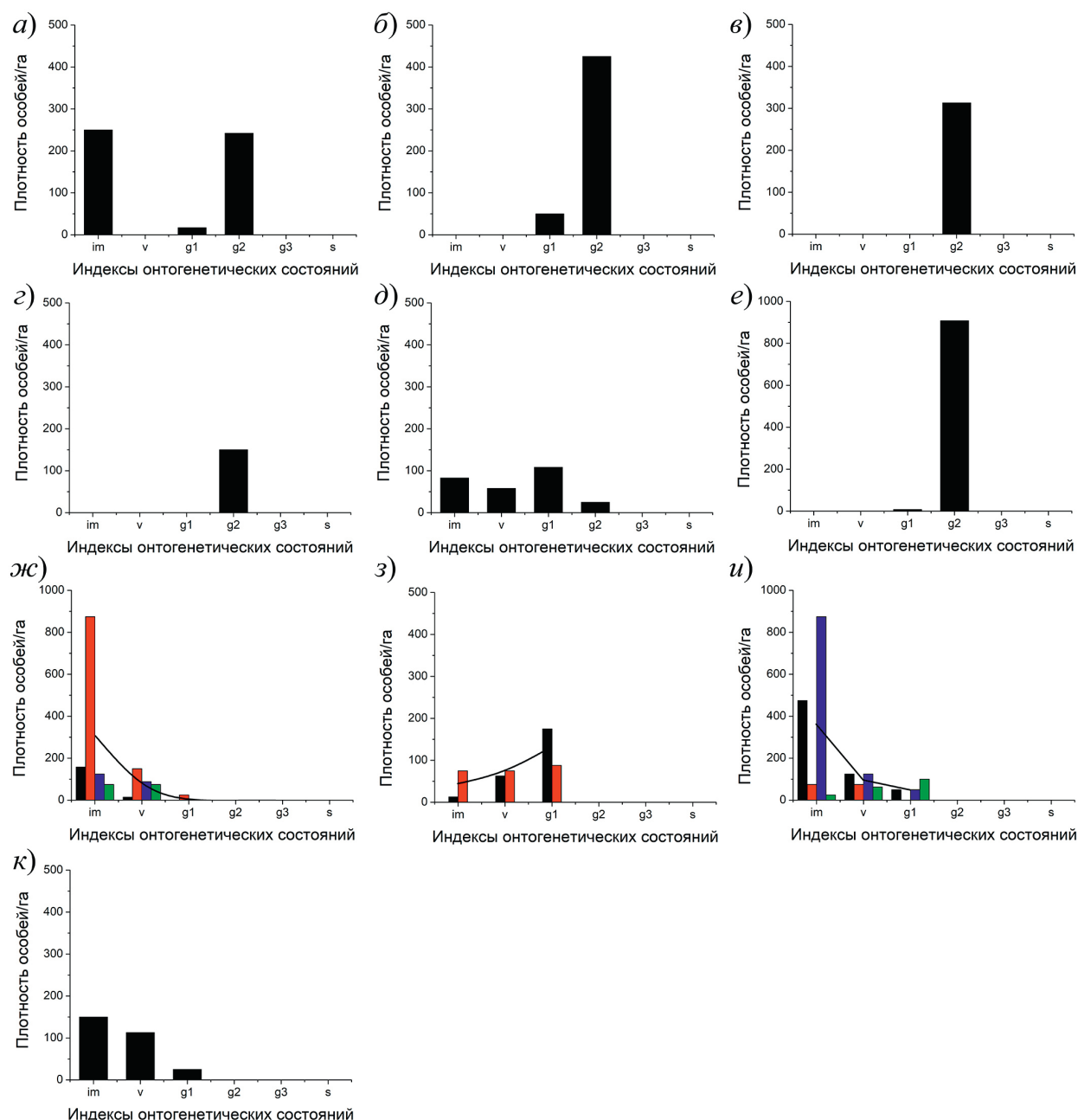


Рис. 2. Онтогенетические спектры ценопопуляций *Quercus robur* по вариантам фитоценотических условий 1 (а), 2 (б), 3 (в), 4 (г), 5 (д), 6 (е), 7 (ж), 8 (з), 9 (и) и 10 (к). Индексы онтогенетических состояний: im – имматурное, v – виргинильное, g1 – молодое генеративное, g2 – средневозрастное генеративное; g3 – старое генеративное; s – сенильное. Число столбцов на гистограммах ж–и для каждого индекса соответствует числу ценопопуляций, а линия отображает усредненный спектр

Fig. 2. Ontogenetic spectra of *Quercus robur* cenopulations under the phytocenotic conditions 1 (a), 2 (b), 3 (c), 4 (d), 5 (e), 6 (f), 7 (g), 8 (h), 9 (i), and 10 (j). Indices of ontogenetic states: im – immature, v – virginal, g1 – young reproductive, g2 – mature reproductive, g3 – old reproductive, s – senile. The number of bars in histograms g–i for each ontogenetic index corresponds to the number of cenopulations, while the line traces the average ontogenetic spectrum

У ценопопуляций 7-АЛ, 7-ИЛ, 7-ЛС, 7-ЛД (рис. 2, ж) спектры левосторонние, либо с максимумом на имматурных особях, либо с примерно равными долями имматурных и виргинильных особей. Спектр ценопопуляций варианта 8 либо является центрированным с

максимумом на молодых генеративных особях (8-АЛ), либо не имеет выраженных максимумов (8-ЛД) (рис. 2, з). Три из четырех ценопопуляций варианта 9 (9-НД, 9-ИЛ(1), 9-ИЛ(2)) имеют левосторонние спектры (либо с максимумом на имматурных особях, либо с равными долями имматурных и виргинильных особей), а у одной ценопопуляции спектр центрированный с максимумом на молодых генеративных особях (9-ЛД) (рис. 2, и). Наконец, у ценопопуляции 10-НД спектр левосторонний с максимумом на имматурных особях (рис. 2, к).

Согласно классификации «дельта – омега» большинство исследованных ценопопуляций *Q. robur* относится к молодым (рис. 3). Прежде всего это касается вариантов фитоценотических условий 7, 9 и 10. Также молодыми являются ценопопуляции 1-СД и 5-АЛ. К зреющим относится только одна ценопопуляция (8-АЛ). К зрелым относится 2/3 ценопопуляций разных вариантов дубрав.

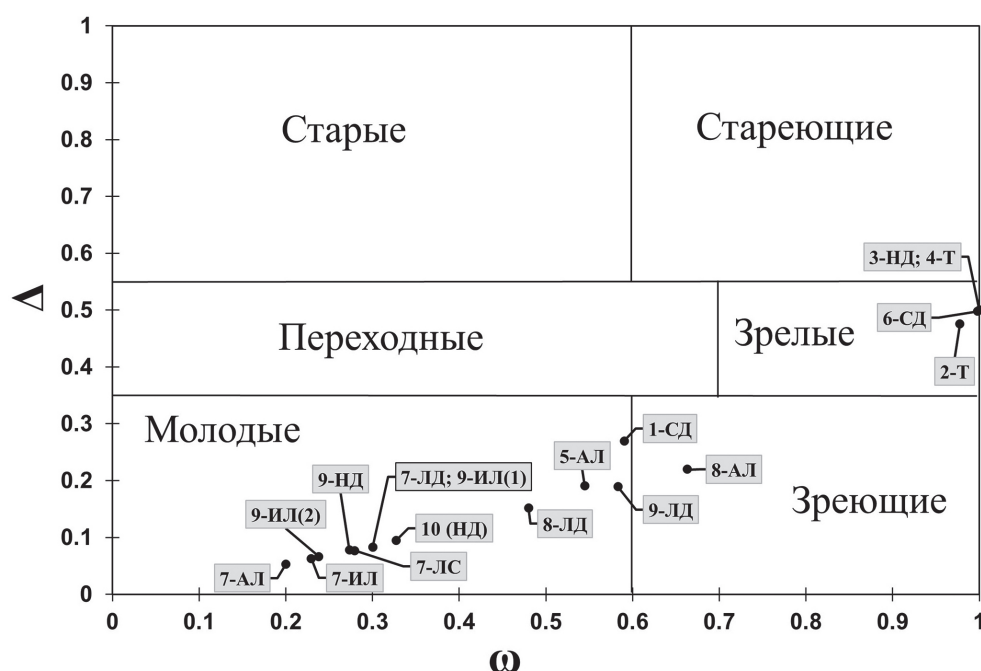


Рис. 3. Типы ценопопуляций *Quercus robur* согласно классификации «дельта – омега»

Fig. 3. Types of *Quercus robur* cenopopulations according to the “delta – omega” classification

В исследованных ценопопуляциях особи *Q. robur* относятся к трем категориям жизненности (рис. 4). Особи нормальной жизненности преобладают в ценопопуляциях 4-Т, 5-АЛ и во всех остальных, расположенных в вариантах фитоценотических условий 8–10. В перечисленных ценопопуляциях часть имматурных, большинство виргинильных и молодых генеративных особей имеют нормальную жизненность. В то же время пониженной и низкой жизненностью обладают главным образом имматурные особи. Особи с пониженной жизненностью преобладают в остальных ценопопуляциях дубовых лесов (1-СД, 2-Т, 3-НД, 6-СД) и в двух ценопопуляциях мелколиственных лесов (7-ИЛ и 7-ЛС). В ценопопуляции 1-СД нормальную жизненность имеет большая часть средневозрастных генеративных особей, а к категории пониженной жизненности относятся преимущественно имматурные особи. В свою очередь, в ценопопуляциях 2-Т, 3-НД и 6-СД средневозрастные генеративные особи имеют в основном пониженную жизненность. В ценопопуляциях мелколиственных лесов большинство имматурных и более половины виргинильных особей имеют пониженную жизненность. Особи низкой жизненности ни в одной ценопопуляции не превышают

25 % от общего числа особей. Наиболее значительна их доля в ценопопуляциях 2-Т и 7-АЛ (рис. 4). В первой ценопопуляции низкую жизненность имеют только средневозрастные генеративные особи, а во второй – имматурные особи.

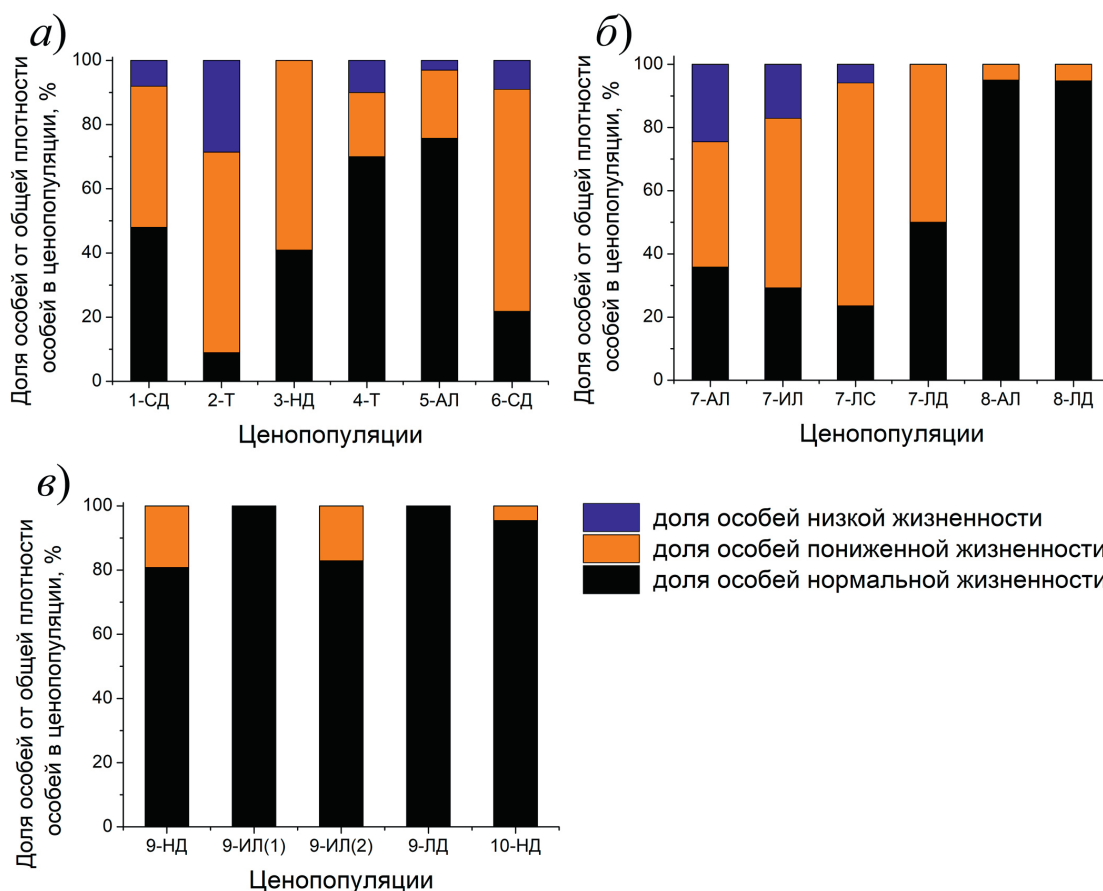


Рис. 4. Жизненность особей *Quercus robur* в ценопопуляциях остепненных дубрав (а), мелколиственных лесов и терновников (б) и луговых степей (в)

Fig. 4. Vitality of *Quercus robur* individuals in the cenopopulations of steppe oak forests (a), small-leaved forests and blackthorn thickets (b), and meadow steppes (c)

Для большинства ценопопуляций характерна неравномерная пространственная структура. Особи сгруппированы в смешанные разновозрастные локусы. Относительно равномерное распределение особей отмечено в ценопопуляции 3-НД. Сосредоточение особей одного онтогенетического состояния в локусе (обычно неправильной формы) выявлено в ценопопуляциях 2-Т и 4-Т. Наконец, наиболее редкий вариант пространственного размещения особей заключается в том, что имматурные особи сконцентрированы в окне древо-стоя, состоящего из средневозрастных генеративных особей, что характерно для ценопопуляции 1-СД.

2. Обсуждение

Рассмотрим перспективы самоподдержания исследованных ЦП *Q. robur* с учетом их демографической, виталитетной и пространственной структуры, а также биоэкологических особенностей вида.

Несмотря на наличие прегенеративной фракции в окнах нагорной дубравы урочища Средний Дубик (ценопопуляция 1-СД), едва ли стоит ожидать достижения имматурными

особями даже виргинильного онтогенетического состояния. Это связано прежде всего с высокой требовательностью подроста *Q. robur* к свету [8], которая не может быть удовлетворена в окнах площадью около 10 м², представленных в данном сообществе. Устойчивое прохождение онтогенеза у данного вида возможно только в окнах, имеющих площадь не менее 2000 м² [27]. Кроме того, в исследованных окнах все имматурные особи имеют пониженную и низкую жизненность. Появление благонадежного подроста *Q. robur* в ценопопуляции данной дубравы можно прогнозировать только в случае искусственного осветления древостоя. О проведении в прошлом таких мероприятий свидетельствуют единичные молодые генеративные особи *Q. robur*, которые могли прижиться только в окнах, образовавшихся при вырубке двух–трех взрослых деревьев полога. В то же время рубки могут стимулировать активный рост поросли как самого *Q. robur*, так и других видов деревьев и кустарников, поэтому массовое приживание новых особей *Q. robur* из семян в данных условиях в любом случае нереалистично.

В ценопопуляции нагорной дубравы урочища Татинки, затронутой пожаром (2-Т), следует ожидать полного распада древостоя в ближайшие десятилетия. Большинство особей *Q. robur* в этой ценопопуляции имеют пониженную и низкую жизненность, что связано с повреждением огнем корневых систем, ствола, а местами и нижней и средней частей крон. По мере выпадения деревьев полога и усыхания крон образующиеся окна будут зарастать быстрорастущим подростом мелколиственных видов деревьев и *A. Platanoides*, что сделает невозможным приживание прегенеративных особей *Q. robur* в ценопопуляции.

В ценопопуляции дубравы на склоне глубокой балки (урочище Нижний Дубик, 3-НД) полностью отсутствуют прегенеративные особи *Q. robur*, что связано с высокой сомкнутостью полога. Как и в случае с нагорной дубравой урочища Средний Дубик, единичное приживание молодых особей в данной балке возможно только при существенном искусственном осветлении древостоя. Однако как и в условиях нагорной дубравы Среднего Дубика, любые рубки простимулируют порослеобразование у пней *Q. robur* и других видов деревьев и кустарников, что усложнит развитие особей *Q. robur*.

Ценопопуляция разреженной дубравы на склоне к р. Дон (урочище Татинки, 4-Т), несмотря на хорошие условия освещения и близкое расположение водного зеркала, состоит только из средневозрастных генеративных особей *Q. robur*. Возможно, это связано с комплексным антропогенным воздействием на фитоценозы склона (выпас и весенние палы) в предшествующие годы. Полное отсутствие прегенеративных особей даже низкой жизненности позволяет предполагать, что в дальнейшем на открытых участках данного склона сохранятся неопределенные перспективы возобновления.

В разреженной дубраве на склоне пологой балки с временным водотоком в тальвеге (урочище Афоничев лес, 5-АЛ) складывается достаточно благоприятная ситуация для самоподдержания ценопопуляции *Q. robur*. В ней представлены особи от имматурного до средневозрастного генеративного состояния, что указывает на потенциальную возможность полного прохождения онтогенеза особями *Q. robur*. Кроме того, в балке преобладают особи нормальной жизненности. Такие показатели демографической и виталитетной структуры связаны с оптимальными условиями освещения и увлажнения. В отличие от склона к р. Дон в урочище Татинки, склон балки в урочище Афоничев лес более пологий и примыкает к массиву мелколиственно-широколиственного леса с зарослями кустарников по опушке. Группы кустарников произрастают и на открытых участках склона. Очевидно, небольшая крутизна склона и близость лесного массива с кустарниковым опушечным поясом способ-

ствуется сохранению влаги и препятствует чрезмерному перегреву склона в летние месяцы, что благоприятно сказывается на приживании новых особей *Q. robur*. Кроме того, ценопопуляция *Q. robur* в данной балке не несет видимых следов антропогенного воздействия.

В ценопопуляции сомкнутой дубравы на крутом склоне широкой слабооблесенной балки урочища Средний Дубик (6-СД) преобладают средневозрастные генеративные особи *Q. robur*. Единичные молодые генеративные особи имеют порослевое происхождение от пней деревьев полого, срубленных при выборочных рубках. Очевидно, что под пологом дубравы семенные особи *Q. robur* прижиться не могут. Преобладание в данной ценопопуляции особей пониженной и низкой жизненности связано с тем, что в балке грунтовые воды залегают достаточно глубоко, а деревья на склоне охлестываются ветром. В то же время урочище редко посещается людьми и расположено в удалении от населенных пунктов, что обуславливает отсутствие существенного антропогенного воздействия. Поэтому в благоприятные по количеству осадков годы на склоне ниже границы дубравы могут приживаться проростки *Q. robur*, которые затем могут достичь имматурного и даже виргинильного состояния. Однако прохождение онтогенеза данными особями будет лимитироваться регулярностью и продолжительностью засух в летний период. Кроме того, в данных экологических условиях прегенеративные особи будут обладать только пониженной и низкой жизненностью.

В мелколиственных лесах (вариант фитоценологических условий 7) ценопопуляции *Q. robur* имеют в основном «классический» спектр, характерный для инвазионных ценопопуляций деревьев [28]. Сообщества мелколиственных лесов вообще зачастую рассматриваются как один из «источников» поддержания потока поколений у *Q. robur* [11, 13]. Несмотря на высокую плотность имматурных особей *Q. robur* в отдельных ценопопуляциях под пологом березняков и осинников, большинство из них имеет пониженную и низкую жизненность. Это связано с сильным затенением, которое создает быстрорастущий подрост *A. platanoides*. Поэтому виргинильного и тем более молодого генеративного состояния достигают только те особи *Q. robur*, которые в имматурном состоянии не затеняются молодыми особями *A. platanoides*. Пригодность участков мелколиственных лесов в качестве «рефугиума» для приживания прегенеративных особей *Q. robur* будет снижаться по мере распада древостоя и выхода особей *A. platanoides* в более высокие ярусы сообщества.

В условиях северной лесостепи терновники (ценопопуляции 8-АЛ, 8-ЛД) можно рассматривать как очень подходящие местообитания для *Q. robur*, поскольку в них особи выходят в генеративный период онтогенеза, при этом большинство из них обладает нормальной жизненностью. Вероятно, кроны кустарников обеспечивают защиту от иссушающих ветров и в целом хорошо сохраняют влагу в корнеобитаемых слоях почвы. В работах по более южным и восточным районам лесостепной зоны [29, 30] также отмечены факты успешного приживания *Q. robur* в зарослях кустарников.

Различные типы лугов, а также открытые пространства вдоль опушек леса являются одним из потенциальных «источников» возникновения дубрав [15, 31]. Фрагменты луговых степей на водораздельных пространствах «Куликова поля» (вариант фитоценологических условий 9) также успешно заселяются особями *Q. robur*, которые в данных местообитаниях устойчиво переходят в генеративный период онтогенеза. Этому способствуют достаточное освещение и некоторое влияние микроклимата лесного массива на полосу окружающего пространства в паре десятков метров от границы леса. В ближайшие десятилетия в отсутствие антропогенного вмешательства луговая степь на расстоянии 20–30 м от границы лес-

ных массивов будет замещаться дубовым древостоем, поскольку молодые генеративные особи перейдут в средневозрастное генеративное состояние. Это будет вызывать постепенное смыкание крон. Соответственно, вдоль опушки вновь формирующихся дубрав будут приживаться новые прегенеративные особи *Q. robur*. Подобный механизм формирования дубрав описан для центральной лесостепи [31].

Наконец, в увлажненной балке урочища Нижний Дубик (ценопопуляция 10-НД) также прослеживаются перспективы постепенного зарастания значительной части открытого лугово-степного склона подростом *Q. robur*, который в дальнейшем выйдет в генеративный период онтогенеза. Это обусловлено световыми и гидрологическими условиями открытой части балки, а также почти полным отсутствием антропогенного пресса.

Таким образом, устойчивое достижение особями *Q. robur* генеративного периода онтогенеза наблюдается только в сукцессионных сообществах с доминированием мелколиственных видов деревьев, в зарослях кустарников и в участках луговых степей. Полученные данные хорошо согласуются с выявленными ранее особенностями демографической структуры ценопопуляций *Q. robur* в сообществах с достаточным уровнем освещенности [12, 13, 15, 32]. В то же время большинство вариантов широколиственных лесов не может выступать надежным «источником» самоподдержания ценопопуляций вида ввиду полного отсутствия в них виргинильных особей *Q. robur*. Следовательно, несмотря на то, что в ценопопуляциях *Q. robur* в большинстве исследованных дубрав «Куликова поля» преобладают средневозрастные генеративные особи и отсутствуют особи постгенеративного периода онтогенеза, эти ценопопуляции характеризуются регрессивным состоянием онтогенетического спектра, по классификации О.В. Смирновой с соавт. [28]. Поскольку за счет наличия в онтогенетическом спектре средневозрастных генеративных особей регрессивное состояние ценопопуляций является обратимым [28], при естественном или искусственном осветлении приживание молодых особей *Q. robur* оказывается потенциально вероятным. Аналогичные закономерности установлены для ценопопуляций *Q. robur* в различных типах широколиственных лесов в других частях ареала вида [6, 33], что подтверждает представление о *Q. robur* как светолюбивом растении. В условиях эрозионно-балочного ландшафта «Куликова поля», климатических особенностей северной лесостепи и высокой степени хозяйственной освоенности территории, на перспективы самоподдержания ценопопуляций *Q. robur* также оказывают влияние приуроченность к элементу рельефа и близость грунтовых вод. В частности, обращает на себя внимание, что в элементах балочного рельефа только на склонах восточной и юго-восточной экспозиций прегенеративные особи *Q. robur* успешно достигают генеративного периода онтогенеза (ценопопуляции 5-АЛ и 10-НД соответственно). В ряде случаев такая приуроченность может быть связана с интенсивным сельскохозяйственным и пирогенным воздействием на склонах иных экспозиций (юго-западный склон в урочище Татинки, ценопопуляция 4-Т). Однако склон северо-западной экспозиции в урочище Нижний Дубик (напротив ценопопуляции 10-НД) и склон западной экспозиции в урочище Афоничев лес (напротив ценопопуляции 5-АЛ) не несут явных следов недавнего антропогенного воздействия. Возможно, на восточных и юго-восточных склонах обеспечивается лучший прогрев почвы и более раннее снеготаяние, что способствует устойчивому развитию молодых особей *Q. robur* в условиях балок северной лесостепи. В любом случае следует отметить, что с учетом высокой многовековой хозяйственной нагрузки на экосистемы региона степень антропогенного влияния на состояние ценопопуляций *Q. robur* в пределах «Куликова поля» требует дальнейших исследований.

Заключение

С учетом особенностей демографической и виталитетной структуры ценопопуляций *Q. robur* на «Куликовом поле» в большинстве вариантов дубрав является вероятным прекращение потока поколений. Это связано прежде всего с тем, что в большей части исследованных дубрав отсутствуют окна, достаточные для достижения молодыми особями *Q. robur* виргинильного онтогенетического состояния, а в спектрах ценопопуляций преобладают средневозрастные генеративные особи. В мелколиственных лесах ценопопуляции *Q. robur* включают почти исключительно прегенеративные особи, однако по мере разрастания подраста *A. platanoides* можно ожидать снижения приживаемости новых особей *Q. robur*. Наиболее благоприятные перспективы самоподдержания ценопопуляций *Q. robur* сложились в разреженной дубраве на пологом склоне увлажненной балки, в зарослях кустарников вдоль опушек лесов и в участках луговых степей. В ценопопуляциях *Q. robur* в данных вариантах фитоценологических условий особи успешно достигают виргинильного и молодого генеративного состояния и имеют преимущественно нормальную жизненность. В дальнейшем целесообразно рассмотреть особенности популяционной организации других видов деревьев как в пределах территории музея-заповедника «Куликово поле», так и в других участках подзоны северной лесостепи.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest. The author declares no conflicts of interest.

Литература

1. Заугольнова Л.Б. Структура популяций семенных растений и проблема их мониторинга: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб, 1994. 72 с.
2. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Бот. ин-та АН СССР им. В.Л. Комарова. Сер. III (Геоботаника). 1950. Вып. 6. С. 7–204.
3. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 74, Вып. 1. С. 119–134.
4. Тюрин А.В. Дубравы водоохранной зоны и способы их восстановления (общий очерк) / Дубравы СССР // М.: Гослесбумиздат, 1949. Т. 1. С. 5–29.
5. Курнаев С.Ф. Теневые широколиственные леса Русской равнины и Урала. М.: Наука, 1980. 316 с.
6. Рябцев И.С., Тиходеева М.Ю., Рябцева И.М. Подпологовое возобновление лесообразующих пород в широколиственных лесах разного возраста с господством дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) // Вестник СПбГУ. Сер. 3. Биология. 2009. Вып. 2. С. 11–21.
7. Bobiec A., Jaszcz E., Wojtunik K. Oak (*Quercus robur* L.) regeneration as a response to natural dynamics of stands in European hemiboreal zone // Eur. J. For. Res. 2011. V. 130, No 5. P. 785–797. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0471-3>.
8. Евстигнеев О.И. Отношение лиственных деревьев к свету и водообеспеченности в связи со структурой леса // Лесоведение. 1996. № 6. С. 26–35.
9. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России. М.: Научный мир, 2000. 196 с.
10. Vera F.W.M. Grazing Ecology and Forest History. Wallingford, New York, NY: CABI Publ., 2000. xix, 506 p.
11. Смирнова О.В., Бобровский М.В. Дуб-кочевник // Природа. 2004. № 12. С. 26–30.
12. Евстигнеев О.И., Коротков В.Н. Сукцессии сосновых лесов задровской местности в Неруссо-Деснянском полесье // Бюлл. Брянского отд. РБО. 2013. № 1(1). С. 31–41.

13. Стаменов М.Н. Структура ценопопуляций *Quercus robur* L. (Fagaceae) в Южном Подмоскowie // Вестник СПбГУ. Сер. 3. Биология. 2016. Вып. 2. С. 87–99. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu03.2016.206>.
14. Bobiec A., Rief A., Öllerer K. Seeing the oakscape beyond the forest: A landscape approach to the oak regeneration in Europe // Landscape Ecol. 2018. V. 33, No 4. P. 513–528. <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0619-y>.
15. Евстигнеев О.И., Короткова Н.В. Онтогенез дуба черешчатого на пойменных лугах Брянского полесья // Russ. J. Ecosyst. Ecol. 2023. V. 8, No 2. Art. 1. <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2023-2-1>.
16. Бугаев В.А., Мусиевский А.Л., Царалунга В.В. Дубравы Европейской части России // Лесной журнал. 2004. № 2. С. 7–13.
17. Здоровцов В.А., Дунаев А.В. К вопросу о состоянии старовозрастных древостоев дуба в фитоценозах лесостепных заповедных дубрав // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. Сер. Естественные науки. 2017. Т. 4 (253), вып. 38. С. 68–75.
18. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование СССР. М.: Наука, 1973. 203 с.
19. Алексеев Д.А. Эколого-экономическое обоснование создания государственного природного комплексного заказника федерального значения «Куликово поле» на территории Тульской области. Тула, 2006. 62 с.
20. Семенищенков Ю.А., Полуянов А.В. Остепненные широколиственные леса союза *Aceri tatarici–Quercion Zólyomi* 1957 на Среднерусской возвышенности // Растительность России. 2014. № 24. С. 101–123.
21. Семенищенков Ю.А., Волкова Е.М., Бурова О.В. Широколиственные леса юго-востока Тульской области // Ботанический журнал. 2019. Т. 104, № 5. С. 741–765. <https://doi.org/10.1134/S0006813619050119>.
22. Семенищенков Ю.А., Волкова Е.М. Экологические и флористические различия двух типов сообществ широколиственных лесов на Среднерусской возвышенности // Russ. J. Ecosyst. Ecol. 2021. V. 6, No 1. Art. 3. <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2021-1-3>.
23. Диагнозы и ключи возрастных состояний лесных растений. Деревья и кустарники / Под ред. О.В. Смирновой. М.: Прометей, 1989. 102 с.
24. Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Ontogenetic stages of trees: An overview // Russ. J. Ecosyst. Ecol. 2016. V. 1, No 2. Art. 1. <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2016-2-1>.
25. Животовский Л.А. О типизации ценопопуляций растений по онтогенетическим спектрам // Сибирский экологический журнал. 2023. Т. 30, № 3. С. 227–237. <https://doi.org/10.15372/SEJ20230301>.
26. Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. Т. 32, № 1. С. 3–7.
27. Смирнова О.В., Чистякова А.А. Сохранить естественные дубравы // Природа. 1988. № 3. С. 40–45.
28. Смирнова О.В., Бобровский М.В., Ханина Л.Г. Оценка и прогноз сукцессионных процессов в лесных ценозах на основе демографических методов // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2001. Т. 106, Вып. 5. С. 25–33.
29. Харченко Н.А., Харченко Н.Н., Мельников Е.Е. Сукцессионные процессы в дубравах центральной лесостепи как результат их деградации // Лесной вестник. 2009. Т. 68, № 5. С. 192–195.
30. Иванов А.И., Власов А.С., Власова Т.Г., Сашенкова С.А. Древесные растения Пензенской области. Пенза: РИО ПГСХА, 2012. 264 с.
31. Харченко Н.А., Харченко Н.Н. К вопросу о происхождении дубрав в центральной лесостепи // Лесотехнический журнал. 2013. № 3. С. 43–50.

32. Фардеева М.Б., Исламова Г.Р. Особенности популяционной организации древесных видов хвойно-широколиственных лесов // Вестник Татарского гос. гуманитарно-педагогического ун-та. 2007. № 2–3 (9–10). С. 112–121.
33. Грищенко К.Г., Болдырев В.А. Типы возрастной структуры ценопопуляций древесных видов-доминантов в лесах Саратовского правобережья // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2008. Т. 10, № 2. С. 432–437.

References

1. Zaugol'nova L.B. The structure and monitoring of seed plant populations. *Extended Abstract of Dr. Sci. (Biology) Diss.* St. Petersburg, 1994. 72 p. (In Russian)
2. Rabotnov T.A. Life cycle of perennial herbaceous plants in meadow cenoses. *Tr. Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR im. V.L. Komarova. Ser. III (Geobot.)*, 1950, no. 6, pp. 7–204. (In Russian)
3. Uranov A.A., Smirnova O.V. Classification and major development features of perennial plant populations. *Byull. MOIP. Otd. Biol.*, 1969, vol. 74, no. 1, pp. 119–134. (In Russian)
4. Tyurin A.V. Oak stands of water protection zones and methods to restore them (a general outline). In: *Dubravyy SSSR [Oak Stands of the Soviet Union]*. Vol. 1. Moscow, Goslesbumizdat, 1949, pp. 5–29. (In Russian)
5. Kurnaev S.F. *Tenevye shirokolistvennye lesa Russkoi ravniny i Urala* [Shaded Broad-Leaved Forests of the Russian Plain and the Urals]. Moscow, Nauka, 1980. 316 p. (In Russian)
6. Ryabtsev I.S., Tikhodeeva M.Yu., Ryabtseva I.M. Understory regeneration of forest-forming species in broad-leaved forests of different ages with the dominance of English oak (*Quercus robur* L.). *Vestn. SPbGU. Ser. 3. Biol.*, 2009, no. 2, pp. 11–21. (In Russian)
7. Bobiec A., Jaszcz E., Wojtunik K. Oak (*Quercus robur* L.) regeneration as a response to natural dynamics of stands in European hemiboreal zone. *Eur. J. For. Res.*, 2011, vol. 130, no. 5, pp. 785–797. <https://doi.org/10.1007/s10342-010-0471-3>.
8. Evstigneev O.I. Light and moisture requirements of deciduous trees in relation to forest structure. *Lesovedenie*, 1996, no. 6, pp. 26–35. (In Russian)
9. *Otsenka i sokhranenie bioraznoobraziya lesnogo pokrova v zapovednikakh Evropeiskoi Rossii* [Biodiversity Assessment and Conservation of Forest Cover in Nature Reserves of European Russia]. Moscow, Nauchn. Mir, 2000. 196 p. (In Russian)
10. Vera F.W.M. *Grazing Ecology and Forest History*. Wallingford, New York, NY, CABI Publ., 2000. xix, 506 p.
11. Smirnova O.V., Bobrovskii M.V. Oak on the move, *Priroda*, 2004, no. 12, pp. 26–30. (In Russian)
12. Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Successions of pine forests on outwash plains (sandurs) in the Nerusso-Desna Polesye. *Byull. Bryansk. Otd. RBO*, 2013, no. 1(1), pp. 31–41. (In Russian)
13. Stamenov M.N. Structure of coenopopulations of *Quercus robur* L. (Fagaceae) in Southern Moscow region. *Vestn. SPbGU. Ser. 3. Biol.*, 2016, no. 2, pp. 87–99. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu03.2016.206>. (In Russian)
14. Bobiec A., Rief A., Öllerer K. Seeing the oakscape beyond the forest: A landscape approach to the oak regeneration in Europe. *Landscape Ecol.*, 2018, vol. 33, no. 4, pp. 513–528. <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0619-y>.
15. Evstigneev O.I., Korotkova V.N. Ontogeny of pedunculate oak in flood meadows of the Bryansk Polesye. *Russ. J. Ecosyst. Ecol.*, 2023, vol. 8, no. 2, art. 1. <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2023-2-1> (In Russian)
16. Bugaev V.A., Musievskii A.L., Tsaralunga V.V. Oak forests in the European part of Russia. *Lesn. Zh.*, 2004, no. 2, pp. 7–13. (In Russian)

17. Zdorovtsov V.A., Dunaev A.V. On the status of old-growth oak stands in the phytocenoses of protected forest-steppe oak forests. *Nauchn. Vedomosti Belgorod. Gos. Univ. Ser. Estestv. Nauki*, 2017, vol. 4 (253), no. 38, pp. 68–75. (In Russian)
18. Kurnaev S.F. *Lesorastitel'noe raionirovanie SSSR* [Forest Vegetation Zoning of the USSR]. Moscow, Nauka, 1973, 203 p. (In Russian)
19. Alekseev D.A. *Ekologo-ekonomicheskoe obosnovanie sozdaniya gosudarstvennogo prirodnogo kompleksnogo zakaznika federal'nogo znacheniya "Kulikovo pole" na territorii Tul'skoi oblasti* [Environmental and Economic Justification for Establishing the the Kulikovo Field State Integrated Nature Sanctuary of Federal Significance in the Tula Region]. Tula, 2006. 62 p. (In Russian)
20. Semenishchenkov Yu.A., Poluyanov A.V. Steppified broad-leaved forests of the *Aceri tatarici-Quercion* Zólyomi 1957 alliance on the Central Russian Upland. *Rastit. Ross.*, 2014, no. 24, pp. 101–123. (In Russian)
21. Semenishchenkov Yu.A., Volkova E.M., Burova O.V. Broad-leaved forests of the southeastern Tula region. *Bot. Zh.*, 2019, vol. 104, no. 5, pp. 741–765. <https://doi.org/10.1134/S0006813619050119>. (In Russian)
22. Semenishchenkov Yu.A., Volkova E.M. Ecological and floristic differences between two types of broad-leaved forest communities on the Central Russian Upland. *Russ. J. Ecosyst. Ecol.*, 2021, vol. 6, no. 1, art. 3. <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2021-1-3>. (In Russian)
23. Smirnova O.V. (Ed.) *Diagnozy i klyuchi vozrastnykh sostoyanii lesnykh rastenii. Derev'ya i kustarniki* [Developmental Stage Diagnoses and Keys for Forest Plants. Trees and Shrubs]. Moscow, Prometei, 1989. 102 p. (In Russian)
24. Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Ontogenetic stages of trees: An overview. *Russ. J. Ecosyst. Ecol.*, 2016, vol. 1, no. 2, art. 1. <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2016-2-1>.
25. Zhivotovsky L.A. Typification of plant populations on the basis of their ontogenetic spectra. *Contemp. Probl. Ecol.*, 2023, vol. 16, no. 3, pp. 265–273. <https://doi.org/10.1134/S1995425523030137>.
26. Zhivotovsky L.A. Ontogenetic states, effective density, and classification of plant populations. *Russ. J. Ecol.*, 2001, vol. 32, no. 1, pp. 1–5. <https://doi.org/10.1023/A:1009536128912>.
27. Smirnova O.V., Chistyakova A.A. Preserving natural oak stands. *Priroda*, 1988, no. 3, pp. 40–45. (In Russian)
28. Smirnova O.V., Bobrovsky M.V., Khanina L.G. Estimating and forecasting the succession dynamics in forest communities using demographic methods. *Byull. MOIP. Otd. Biol.*, 2001, vol. 106, no. 5, pp. 25–33. (In Russian)
29. Kharchenko N.A., Kharchenko N.N., Mel'nikov E.E. Successional processes in oak stands of the Central Forest-Steppe as a result of their degradation. *Lesn. Vestn.*, 2009, vol. 68, no. 5, pp. 192–195. (In Russian)
30. Ivanov A.I., Vlasov A.S., Vlasova T.G., Sashenkova S.A. *Drevesnye rasteniya Penzenskoi oblasti* [Woody Plants of the Penza Region]. Penza, RIO PGSKhA, 2012, 264 p. (In Russian)
31. Kharchenko N.A., Kharchenko N.N. On the origin of oak stands in the Central Forest-Steppe. *Lesotekh. Zh.*, 2013, no. 3, pp. 43–50. (In Russian)
32. Fardeeva M.B., Islamova G.R. Population structure of tree species in coniferous–broad-leaved forests. *Vestn. Tatar. Gos. Gumanit.-Pedagog. Univ.*, 2007, nos. 2–3 (9–10), pp. 112–121. (In Russian)
33. Grishchenko K.G., Boldyrev V.A. Age structure types of dominant tree species cenopopulations in the forests on Saratov's right bank of the Volga River. *Izv. Samar. Nauchn. Tsentra Ross. Akad. Nauk*, 2008, vol. 10, no. 2, pp. 432–437. (In Russian)

Информация об авторах

Мирослав Найчев Стаменов, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник, Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии Волжского бассейна РАН

E-mail: mslv-eiksb@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2500-7925>

Author Information

Miroslav N. Stamenov, Cand. Sci. (Biology), Junior Researcher, Samara Federal Research Scientific Center RAS, Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS

E-mail: mslv-eiksb@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2500-7925>

Поступила в редакцию 03.10.2024

Принята к публикации 15.01.2025

Received October 3, 2024

Accepted January 15, 2025