

**МАКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСОБЕЙ *QUERCUS ROBUR* L. В
АЛЕКСАНДРОВСКОМ РАЙОНЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ****М.Н. Стаменов^{1,2}**¹Нижегородский государственный педагогический университет им. Козьмы Минина, Россия,
Нижний Новгород²Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии Волжского
бассейна РАН, Россия, Тольятти
e-mail: mslv-eiksb@inbox.ru

Представляется важным исследовать биоэкологию лесообразующих видов в краевых частях ареала. В рамках исследований биоморфологии и популяционной биологии древесных растений выявлено и описано местообитание популяции *Quercus robur* в Александровском районе Оренбургской области. Обнаружено 17 особей в осиново-березовых и березово-осиновых колках на склоне холма, в том числе 1 имматурная, 11 виргинильных и 5 молодых генеративных особей. У исследуемых особей проанализированы фитоценотическое окружение, морфометрические и архитектурные параметры. Особи обладают хорошими ростовыми характеристиками. По основным особенностям организации побеговых систем исследованные особи принципиально не отличаются от особей *Q. robur*, произрастающих в более мягких климатических и почвенно-гидрологических условиях. В исследуемой ценопопуляции следует ожидать дальнейшее успешное прохождение онтогенеза особями *Q. robur*. С учетом геоморфологических и геоботанических характеристик тех колков, в которых особи *Q. robur* успешно прижились, мы предполагаем, что новыми потенциальными местообитаниями *Q. robur* могут выступать колки в балках с сомкнутыми осиновыми парцеллами, зарослями кустарников (в частности, *Frangula alnus*), устойчивым возобновлением *Populus tremula*, парцеллами неморальных видов травянистых растений (особенно *Aegopodium podagraria*) и наличием осинового валежа.

Ключевые слова: *Quercus robur* L., крона, биоморфология, Оренбургская область, Александровский район, Общий Сырт.

Введение

Одним из наиболее долгоживущих и обладающих высокой хозяйственной ценностью лесообразующих видов Европейской части России является дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) [1]. С точки зрения популяционной биологии растений и циклично-мозаичной концепции организации экосистем [2] данный вид относится к эдификаторам, или средообразователям юга лесной зоны и лесостепной зоны Восточной Европы. Большая фитоценотическая роль *Q. robur* обусловлена прежде всего длительностью его онтогенеза и размерами фитогенного поля. Помимо лесной зоны *Q. robur* играет важнейшую роль в организации лесных фитоценозов в зонах лесостепи и степи [3, 4]. Очевидно, что наиболее полно средообразующие качества вида выражены в условиях его экологического оптимума. В связи с этим представляется важным исследовать биоэкологию *Q. robur* в тех частях его ареала, которые удалены от зоны оптимума, и особенно на его восточной и юго-восточной окраине. В то же время именно в восточной части ареала вида – в Поволжье и Заволжье – большой масштаб получили массовое усыхание генеративных особей *Q. robur* и общее сокращение площадей, занятых дубравами [5, 6]. Эти процессы вызваны комплексом факторов природного и антропогенного характера. Из-за деградации восточноевропейских дубрав выдвигались предложения внести *Q. robur* в региональные Красные книги, в частности в Самарской области [7].

В Оренбургской области проходит восточная граница ареала *Q. robur* [8, 9]. Лесистость Оренбуржья составляет всего 4% [10]. На обширных пространствах Общего Сырта леса представлены редкими и небольшими по площади мелколиственными и дубовыми колками [9]. По этой причине необходимо провести инвентаризацию и всесторонне исследовать островки дубрав и лесных сообществ с участием *Q. robur* в малолесных районах на восточной окраине его ареала.

В данной статье мы приводим данные по характеристикам местообитаний, морфометрическим и макроморфологическим особенностям молодых особей *Q. robur* на Общем Сырте, в мелколиственных колках Александровского района Оренбургской области.

Материалы и методы

Исследование проводили в Александровском районе Оренбургской области в октябре 2023 г. Территория исследования расположена на Общем Сырте (до 305 м н.у.м.). Рельеф умеренно выраженный холмисто-увалистый. Климат континентальный со средними температурами июля 21,1°C и января -14,5°C. Годовое количество осадков – 397 мм, гидротермический коэффициент – 0,7. Сумма температур выше 10°C составляет около 2600°C [11]. Район исследования располагается в бассейне реки Малый Уран. Почвы – черноземы обыкновенные [9]. Естественная растительность в основном представлена разнотравно-типчачово-ковыльными степями, в разной степени трансформированными выпасом. Лесистость Александровского района составляет около 0,5 % [9]. С точки зрения почвенно-географического районирования территория исследований относится к Самарско-Верхнетокско-Сакмарскому району Заволжско-Общесыртовской северно-степной возвышенной провинции [11]. В рамках экологического районирования территория относится к Заволжско-Предуральскому степному экорайону [9].

Исследуемая ценопопуляция *Q. robur* находится в юго-западной части Александровского района (рис. 1), на расстоянии около 5 км юго-западнее д. Шар, 12 км северо-западнее с. Ждановка и 22,5 км юго-западнее с. Александровка.



Рисунок 1 – Район исследования на территории Оренбургской области

Примечание: 1-6 – исследуемые колки.

Совокупность особей *Q. robur* в разных колках рассматривается как одна ценопопуляция. Данная ценопопуляция *Q. robur* приурочена к группе из шести колков. Особи *Q. robur* произрастают только в колках 2, 3 и 5.

С целью оценки условий мест обитаний *Q. robur*, в том числе и потенциальных, не заселенных особями этого вида, нами рассмотрены фитоценотические и геоморфологические особенности шести колков. Латинские названия растений приведены по С.К. Черепанову [12]. Подлесок (кустарники и деревья второй-третьей величины) и подрост деревьев первой

величины отнесены к ярусу подлеска. Колки расположены в привершинной части склона восточной экспозиции крутизной 9°-13° (рис. 1). Абсолютные высоты составляют 245-305 м н.у.м. Временные и постоянные водотоки отсутствуют. Длина колков составляет 100-580 м, ширина – 25-150 м. Колки представляют собой слабо врезанные неглубокие балки (рис. 2А) и разделены участками трансформированной выпасом степи, местами выкашиваемой. Колки пронумерованы в направлении с юга на север. Координаты приведены для условного центра колка:

- 1 – N52.479785°, E54.314911°;
- 2 – N52.483678°, E54.307723°;
- 3 – N52.490005°, E54.309118°;
- 4 – N52.493358°, E54.309268°;
- 5 – N52.496580°, E54.303732°;
- 6 – N52.495349°, E54.308346°.

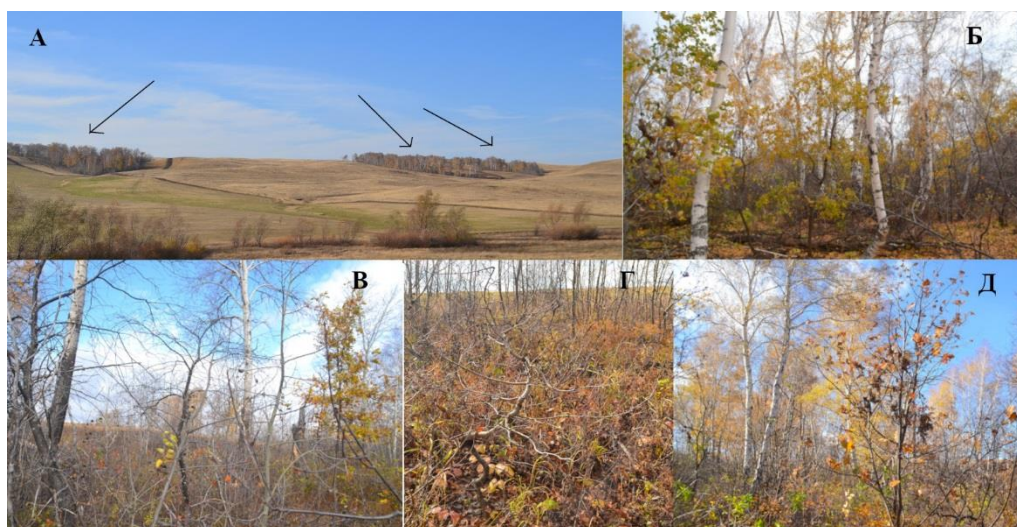


Рисунок 2 – Колки с исследуемой ценопопуляцией *Q. robur*

Примечание: А – общий вид колков (стрелками показано положение колков на склоне), Б, В и Д – внешний вид ярусов древостоя и подлеска в колках 2, 3 и 5 соответственно, Г – кривоствольный подрост *Populus tremula* в колке 6.

Колок 1 является наиболее простым по видовой и пространственной структуре. Балка, по склонам и тальвегу которой он произрастает, выражена в рельефе слабее остальных балок. Колок образован разреженным березняком злаковым (сомкнутость 0,3-0,6) с единичными молодыми прямоствольными особями *Populus tremula* L. и взрослым кривоствольным деревом *Padus avium* Mill. Ярус подлеска практически не выражен.

Колок 2 образован молодым осинником по краям балки и осиново-березовым лесом по склонам и тальвегу балки (рис. 2Б). Осинник вдоль южного края балки более сомкнутый, особи имеют прямые стволы. Вдоль северного края балки осинник более разреженный и включает много кривоствольных деревьев. Взрослый осиново-березовый лес занимает большую часть колка. Местами встречаются чистые осинники. Сомкнутость древостоя – 0,6-0,8, много средних и крупных окон. В ярусе подлеска, достигая его верхней границы, местами образует плотные заросли *Padus avium*. Также в ярусе подлеска часто встречаются *Salix caprea* L., *Frangula alnus* Mill., *Cerasus fruticosa* Pal., *Rubus caesius* L., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásk., как прямо-, так и кривоствольный подрост *Populus tremula*, спорадически – *Lonicera tatarica* L. и *Rosa* sp., рассеянно – *Sorbus aucuparia* L., редко – *Q. robur*, *Crataegus* sp., *Sambucus racemosa* L. и *Viburnum opulus* L. В травяно-кустарничковом ярусе представлены злаково-разнотравные, снытевые и костяничные парцеллы, местами образующие сплошной покров, отмечены отдельные локусы *Chelidonium majus* L. и *Urtica dioica* L.

Колок 3 образован березово-осиновым лесом, местами с чистыми березняками. Сомкнутость древостоя – 0,3-0,6, окон значительно больше, чем в колке 2 (рис. 2В). Прямоствольный подрост *Populus tremula* в сочетании с *Frangula alnus* образует сплошные заросли, особенно в окнах и местами по краям колка. В ярусе подлеска также часто встречаются *Lonicera tatarica* и *Cerasus fruticosa*, спорадически – *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia* и *Chamaecytisus ruthenicus*, рассеянно – *Padus avium*, редко – *Q. robur*, *Crataegus* sp., *Rhamnus cathartica* L., *Rubus caesius*. В травяно-кустарничковом ярусе представлены злаково-разнотравные и снытевые парцеллы.

Колок 4 образован березово-осиновым лесом. Выше по склону преобладают осинового парцеллы, а в нижней части колка – березовые с примесью *Populus tremula*. В нижней части колка окружен краевой зоной из зарослей *Chamaecytisus ruthenicus*, *Frangula alnus*, *Lonicera tatarica*. Также в краевой зоне спорадически встречаются кривоствольные особи *Sorbus aucuparia*, прямо- и кривоствольные особи подроста *Populus tremula*, редко – *Rosa* sp. Сомкнутость древостоя в тальвеге балки составляет 0,2-0,6. Колок становится более разреженным в направлении вниз по склону. В ярусе подлеска часто встречаются прямо- и кривоствольные особи *Sorbus aucuparia* и *Populus tremula*, *Frangula alnus*, *Cerasus fruticosa*, спорадически – *Lonicera tatarica*, *Padus avium*, *Salix caprea*, рассеянно – *Rhamnus cathartica* и *Euonymus verrucosus* Scop. В травяно-кустарничковом ярусе представлены злаково-разнотравные парцеллы и разреженные снытевые парцеллы, редко – локусы с *Convallaria majalis* L.

Колок 5 образован осиново-березовым лесом с сомкнутостью древостоя 0,3-0,7 и большим числом средних и крупных окон (рис. 2Д). Местами края балки (особенно в нижней части балки) окружены зарослями из преимущественно прямоствольного осинового подроста. Внутри балки в ярусе подлеска наиболее обилён кривоствольный подрост *Populus tremula*, особи с прямыми стволами встречаются реже и чаще в окнах. Широко распространены заросли *Rubus caesius* (особенно в окнах). Также часто встречаются *Sorbus aucuparia* (в том числе кривоствольные особи), *Cerasus fruticosa*, спорадически – *Q. robur*, *Lonicera tatarica* и *Frangula alnus*, редко – *Malus sylvestris* L., *Padus avium*, *Viburnum opulus* и низкий кривоствольный подрост *Tilia cordata* Mill. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают злаково-разнотравные парцеллы, редко встречаются разреженные снытевые парцеллы.

Колок 6 образован молодым прямоствольным осинником, частично окаймляющим балку по краям, и березово-осиновым лесом, местами с чистыми березняками, по тальвегу балки. Сомкнутость древостоя – 0,3-0,7, окна приурочены в основном к осинового парцеллам по краям балки. В ярусе подлеска внутри балки преобладает низкий кривоствольный подрост *Populus tremula* (рис. 2Г), а по краям балки местами обилён *Chamaecytisus ruthenicus*. Внутри балки в ярусе подлеска часто встречаются *Frangula alnus* и *Cerasus fruticosa*, редко – низкий кривоствольный подрост *Tilia cordata*, а также *Salix caprea*. В целом в колке 6 ярус подлеска наиболее разреженный (не считая колок 1). В травяно-кустарничковом ярусе преобладают злаково-разнотравные парцеллы, редко встречаются разреженные снытевые и костяничные парцеллы.

Во всех колках большинство особей *Betula pendula* Roth имеют несколько стволов, обычно саблевидно изогнутых у основания. Кроме того, у многоствольных особей *Betula pendula* часто образуются тонкие низкие дополнительные стволы полустланиковой формы. Подрост и невысокие взрослые особи *Salix caprea* имеют и прямые, и сильно искривленные стволы. В каждом колке присутствуют крупные скопления березового и осинового валежа.

Всего выявлено 17 особей *Q. robur*, из них 4 – в колке 2, 1 – в колке 3 и 12 – в колке 5. У особей измеряли высоту, диаметр на высоте груди (у виргинильных и молодых генеративных особей) или почвы (у имматурной особи), радиус кроны по четырем проекциям и календарный возраст. Устанавливали онтогенетическое состояние по применяемой в популяционно-онтогенетических исследованиях деревьев методике [13]. Анализировали конструктивную организацию кроны на уровне осей 1-3 видимых порядков, также применяли концепцию плана организации кроны [14, 15]. Устанавливали отношение значений высоты,

длины и диаметра у систем более низкого иерархического уровня к системам более высокого иерархического уровня. Особенности ветвления описывали для минимальных структурно-функциональных единиц кроны – двулетних побеговых систем (ДПС) [16]. ДПС относили к одному из трех морфофункциональных типов с учетом долговечности и структурной роли образуемых ими осей:

- 1) заполняющие – образуют наименее долговечные оси, выполняющие преимущественно ассимиляционную функцию;
- 2) основные – образуют оси средней продолжительности жизни, совмещающие скелетные и ассимиляционные функции;
- 3) ростовые – образуют наиболее долговечные оси, выполняющие прежде всего скелетную функцию.

С учетом особенностей конструктивной организации и ветвления относили особь к определенному архитектурному типу (АТ) [17, 18].

Результаты и обсуждение

Местообитания особей *Q. robur*. Шесть особей произрастают в окнах при полном верхушечном и боковом освещении. Еще 8 особей попадают в зону затенения кронами деревьев или криволесья в ярусе подлеска. Особи *Q. robur* затеняются деревьями *Betula pendula* (для 4 особей), *Populus tremula* (для 3 особей) и *Padus avium* (для 1 особи). Три особи *Q. robur* произрастают под пологом древостоя: 2 – под *Populus tremula* и 1 – под *Betula pendula*. Большинство особей *Q. robur* произрастает в злаково-разнотравных парцеллах с различным сочетанием таких кустарников, как *Cerasus fruticosa*, *Lonicera tatarica*, *Chamaecytisus ruthenicus*, и подроста *Populus tremula*. Две особи произрастают в более увлажненных парцеллах с преобладанием *Frangula alnus*, *Urtica dioica* и *Aegopodium podagraria*.

Происхождение, возраст и морфометрические характеристики особей. 16 особей имеют семенное происхождение, 1 – порослевое (двуствольная особь). Обнаружены особи имматурного состояния второй подгруппы, виргинильного состояния первой и второй подгрупп и молодого генеративного состояния (табл. 1).

Таблица 1 – Календарный возраст и морфометрические параметры особей *Quercus robur*

Индексы	Число особей	Возраст, лет	Высота общая, м	Диаметр ствола, см	Радиус проекции кроны, м
im2	1	8	1,8	1,5	0,6-0,7
v1	5	9-21	2-4,5	2-4	0,8-1,1
v2	6	16-21	4-7	5-7	0,8-2
g1	5	17-24	5-8	8-10	0,9-2,4

Обозначения. Индексы онтогенетических состояний: im2 – онтогенетическое состояние второй подгруппы, v1 и v2 – виргинильное состояние первой и второй подгрупп соответственно, g1 – молодое генеративное состояние.

Архитектура кроны особей. Исследованные особи *Q. robur* принадлежат к АТ I [17, 18], основными чертами которого являются ортотропный ствол (ось I видимого порядка) и косонаправленные ветви от ствола (оси II видимого порядка) (рис. 3). Ствол и большая часть ветвей нарастают неустойчиво-моноподиально.

Ствол у особей всех онтогенетических состояний образован годичными побегами длиной 15-30 см, у отдельных виргинильных особей в состав ствола также входят побеги длиной 40-50 см. У 14 особей ствол перевершинивается, у 13 особей в составе ствола формируются элементы полиархического плана организации (подобные дихазиям или плейохазиям структуры). При этом ни у одной особи ствол не нарастает строго моноподиально (рис. 3). В среднем ствол перевершинивается 1-3 раза. Подобные дихазиям или трихазиям

структуры образуются на стволе в среднем 1-2 раза (рис. 3Г). Если такая конструкция расположена в средней части ствола, то она имеет вид перевернутой буквы Г (или наклоненной L). В верхней части ствола подобные дихазиям структуры обычно изотомные и имеют вид буквы V.

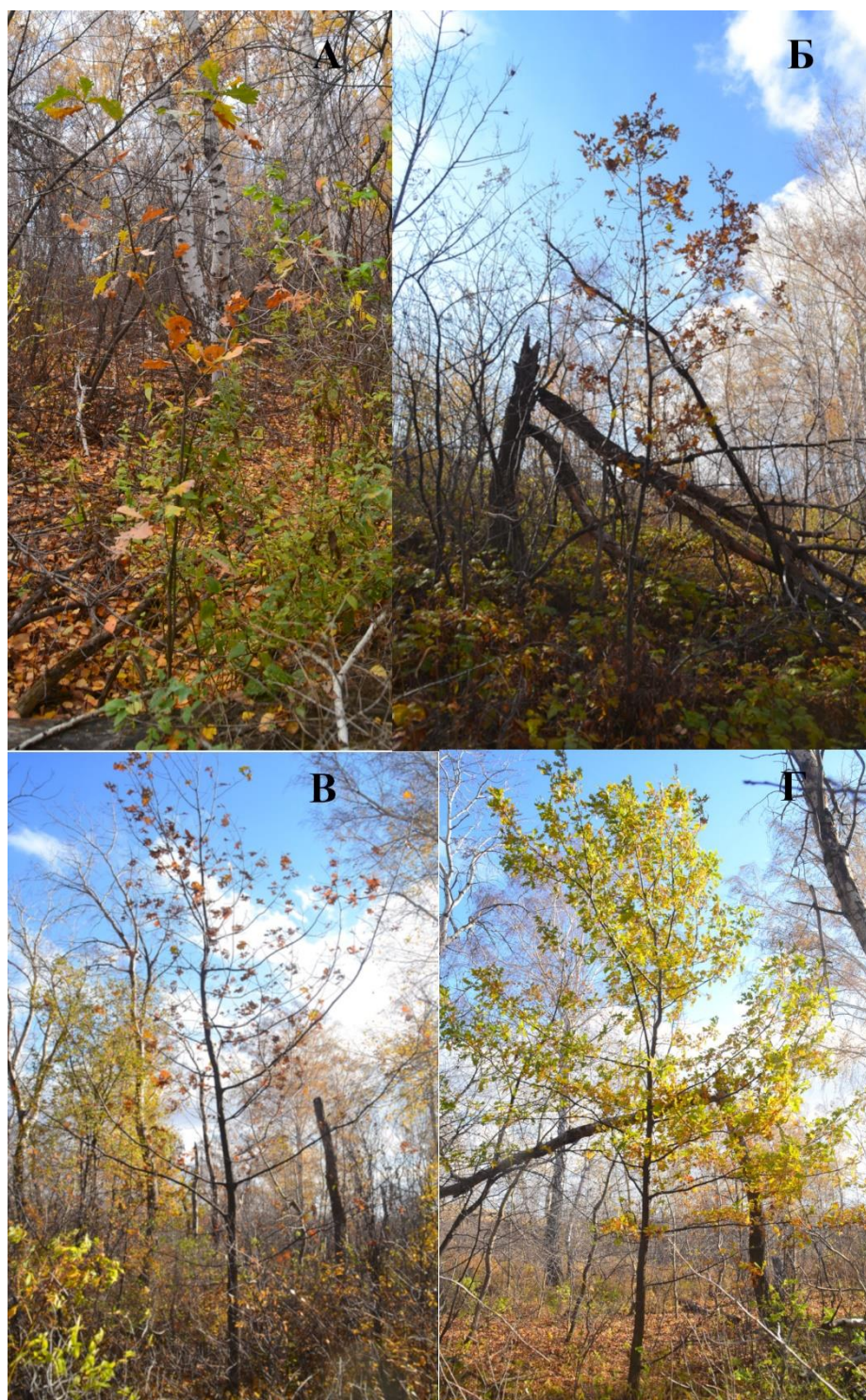


Рисунок 3 – Особи *Quercus robur*

Примечание: А – имматурное состояние второй подгруппы, высота особи 1,8 м; Б – виргинильное состояние первой подгруппы, высота особи 4,5 м; В – виргинильное состояние второй подгруппы, высота особи 7 м; Г – молодое генеративное состояние, высота особи 8 м.

Ранее при исследовании архитектуры побеговых систем у молодых особей *Q. robur* было установлено, что в кроне отчетливо выделяются 2-3 высотные зоны [17]. В каждой зоне

ветви от ствола имеют определенную ориентацию в пространстве. Кроме того, ветви в самой нижней части ствола, образовавшиеся в первые этапы жизни особи, существенно отличаются от более поздних ветвей по комплексу характеристик. У исследованных нами особей *Q. robur* мы выделили следующие высотные зоны в кроне снизу вверх вдоль ствола:

1) Неветвящаяся/слабоветвящаяся зона. Отмечена у 12 особей. Заполняющие двулетние побеговые системы в составе ствола либо не ветвятся, либо образуют короткоживущие, часто перевершинивающиеся оси диаметром $< 5-10\%$ от диаметра ствола. Ветви в зоне 1 состоят только из заполняющих ДПС, которые редко ветвятся (рис. 3Б-3Г). Такие ветви могут иметь различную конфигурацию. Длина годовых побегов в составе ветвей обычно не превышает 10 см. Зона 1 охватывает 12-60 % (в среднем около 30%) от общей высоты особи. Отношение ширины кроны в зоне 1 к общей высоте особи составляет 0,19-0,64 (в среднем 0,34). У имматурной особи в кроне выражена только зона 1 (рис. 3А).

2) Зона с плагиотропными ветвями. Отмечена у 7 особей. Из основных, реже из ростовых ДПС ствола, развиваются 1-2 ветви, которые длительно растут плагиотропно. Отношение диаметра ветви к диаметру ствола составляет 0,22-0,36. Длина плагиотропного отрезка ветви составляет до 80-90 % от всей длины ветви. В дистальной части ветвь выпрямляется. У одной особи ряд плагиотропных ветвей, напротив, в дистальной части переходит к росту в направлении почвы. В составе ветвей образуется несколько подобных дихазиям структур. Плагиотропные ветви состоят из основных и заполняющих ДПС, содержащих 1-3 боковых побега. Длина осевых годовых побегов в составе плагиотропных ветвей составляет 15-30 см. Зона 2 охватывает 10-34% (в среднем около 20 %) от общей высоты особи. Отношение ширины кроны в зоне 2 к общей высоте особи составляет 0,36-0,66 (в среднем 0,46).

3) Зона с косонаправленными ветвями. Отмечена у 16 особей, в т.ч. у всех виргинильных и молодых генеративных особей (рис. 3Б-3Г). В данной зоне ветви от ствола образованы преимущественно ростовыми ДПС. Каждая ДПС ствола несет 1-4 крупные ветви, в том числе собраные в ложные мутовки. В одной ложной мутовке или в верхней части материнского побега могут располагаться разные по развитию ветви, диаметр которых составляет от 25-35 % до 40-70 % от диаметра ствола. Ветви отходят от ствола под острым углом. В пределах данной зоны угол отхождения ветвей от ствола в направлении снизу вверх уменьшается от $40^{\circ}-60^{\circ}$ до $10^{\circ}-30^{\circ}$. Ветвь может иметь как прямой (рис. 3Б), так и выгнутый наружу контур в виде дуги, арки или свода (рис. 3В). Базальная часть ветви может расти плагиотропно. Как правило, у каждой особи несколько ветвей формируют подобные дихазиям структуры. Косонаправленные ветви образованы всеми тремя типами ДПС. Ростовые ДПС с одним сильным боковым побегом отмечены только у двух особей. У большинства особей косонаправленные ветви состоят из основных и заполняющих ДПС. В их составе образуется от 2 до 11 боковых побегов. Длина осевых годовых побегов в составе косонаправленных ветвей составляет 15-40 см. Зона 3 охватывает 35-90 % (в среднем около 66 %) от общей высоты особи. Отношение ширины кроны в зоне 3 к общей высоте особи составляет 0,32-0,68 (в среднем 0,52).

Краткий обзор основных особенностей конструктивной организации кроны и набора двулетних побеговых систем у исследованных особей *Q. robur* показывает, что даже на восточной окраине ареала, в достаточно жестких лесорастительных условиях, конструкция побегового тела у молодых особей практически полностью идентична тем вариантам, которые были исследованы нами в более мягких климатических и почвенно-гидрологических условиях [17, 18]. В частности, при исследовании архитектуры кроны у молодых особей *Q. robur* на севере Воронежской и Волгоградской областей были выделены так называемые «Типовые формы» (ТФ) для каждого АТ. Исследуемые особи *Q. robur* обладают всеми основными признаками ТФ: неустойчиво-моноподиальным нарастанием скелетных осей, длинными годовыми побегами в составе осей I-II видимых порядков, вертикальным зонированием кроны по направлению роста ветвей от ствола, регулярным ветвлением ствола, разнообразием вариантов ДПС. С другой стороны, в исследуемых колках Общего Сырта у виргинильных и

молодых генеративных особей *Q. robur* не обнаружены такие девиации от «нормы» реализации видоспецифичной архитектуры, как на юге Приволжской возвышенности в Волгоградской области [18], наподобие существенного изменения пространственных отношений между стволом и ветвями, отклонения ствола от ортотропного роста, массового пробуждения спящих почек и т.п. В популяционно-онтогенетических исследованиях особи древесных растений, обладающие сходным комплексом морфометрических и морфологических признаков, принято относить к категории особей нормальной жизненности [13]. Такие особи обладают наилучшими перспективами выхода в верхние ярусы сообществ. Следовательно, по совокупности количественных и качественных признаков исследуемых особей *Q. robur* можно прогнозировать успешное прохождение ими последующих стадий онтогенеза и выход за пределы яруса подлеска.

Рассматриваемые нами колки, особенно 2-5, в целом достаточно сходны по набору видов в ярусах древостоя и подлеска, а также в травяно-кустарничковом ярусе. Между собой колки различаются в основном по преобладающим видам в подлеске и травяно-кустарничковом ярусе, а также по выраженности оконной мозаики. Обращает на себя внимание, что подрост *Q. robur* отсутствует в тех колках, в которых слабо развит ярус подлеска (1 и 6) или же низкой сомкнутостью отличаются и древостой, и подлесок (1). В остальных колках, независимо от размеров окон, сомкнутости и видового состава зарослей кустарников в подлеске, присутствует подрост *Q. robur*, обладающий хорошими ростовыми характеристиками. Исключение составляет колка 4, в котором подрост *Q. robur* не обнаружен. С учетом геоморфологических и геоботанических особенностей тех трех колков, в которых особи *Q. robur* смогли прижиться и достичь виргинильного и молодого генеративного онтогенетических состояний, можно вывести необходимые для заселения и успешного развития особей *Q. robur* характеристики местообитаний на Общем Сырте:

- 1) выраженность балки в рельефе;
- 2) наличие парцелл с сомкнутым древостоем (сомкнутость от 0,6 и выше);
- 3) участие в составе древостоя *Populus tremula*;
- 4) наличие зарослей кустарников и подроста деревьев, в частности, *Frangula alnus* и *Populus tremula*, а также хотя бы единичных особей *Padus avium*;
- 5) наличие парцелл *Aegopodium podagraria* в травяно-кустарничковом ярусе.

С учетом перечисленных особенностей, можно ожидать заселение особями *Q. robur* колка 4.

Во многих физико-географических провинциях лесостепной и степной природных зон исследователи отмечают крайне неудовлетворительное семенное возобновление *Q. robur* в дубравах, а также заостряют внимание на том, что онтогенетические спектры его ценопопуляций носят ярко выраженный правосторонний характер [19-22]. Это связывают как с высоким светолюбием вида, не позволяющим ему успешно проходить онтогенез под пологом материнского древостоя, так и с антропогенным прессом. При этом зафиксированы и факты вполне успешного семенного возобновления *Q. robur* по опушкам древостоев, вне полога леса [22, 23]. Наши наблюдения установили успешное возобновление *Q. robur* под пологом мелколиственного древостоя. Этот факт подтверждает представление о том, что в Предуралье осиновые леса в водосборных понижениях могут подготавливать условия для дальнейшего формирования дубрав [24].

В исследованной ценопопуляции *Q. robur* даже перешедшие в генеративный период онтогенеза особи очень молодые. Представляется очевидным, что необходим мониторинг дальнейшего онтоморфогенеза особей *Q. robur* и состояния фитоценозов колков в целом. Выявленную ценопопуляцию *Q. robur* можно рассматривать как потенциальный резерв для формирования дубово-мелколиственного древостоя. Также в дальнейшем важно обследовать другие мелколиственные колки в пределах Александровского района в поисках возможных новых местонахождений *Q. robur* и сравнить описанное местонахождение с уже известными для Общего Сырта ценопопуляциями *Q. robur* по параметрам популяционной структуры и биоморфологических особенностей вида.

Выводы

В группе из 6 осиново-березовых колков в Александровском районе Оренбургской области изучена ценопопуляция *Q. robur*. Всего обнаружено 17 особей, произрастающих в трех колках. Особи *Q. robur* произрастают в основном в окнах и в разреженном древостое, в парцеллах с различной сомкнутостью кустарников.

Одна особь принадлежит к имматурному онтогенетическому состоянию, 11 – к виргинильному, 5 – к молодому генеративному онтогенетическим состояниям. Все исследованные особи моложе 30 лет.

У всех особей *Q. robur* скелетные оси нарастают преимущественно неустойчиво-моноподиально и имеют хорошие ростовые характеристики.

По основным особенностям конструктивной организации исследованные особи сходны с особями *Q. robur*, произрастающими в более западных районах лесостепной и степной зон Европейской части России. Это свидетельствует о том, что в мелколиственных колках на Общем Сырте может формироваться благоприятное сочетание почвенно-гидрологических и микроклиматических условий, позволяющее особям *Q. robur* наиболее полно реализовывать видоспецифическую архитектуру.

На основании морфометрических и биоморфологических характеристик исследуемых особей *Q. robur* можно прогнозировать дальнейшее успешное прохождение ими онтогенеза с выходом за пределы яруса подлеска. С учетом геоморфологических и геоботанических особенностей тех колков, в которых особи *Q. robur* прижились и успешно проходят онтогенез, мы предполагаем, что в качестве новых потенциальных местообитаний *Q. robur* можно рассматривать осиново-березовые и березово-осиновые колки в балках, в которых представлены парцеллы с сомкнутым древостоем, заросли кустарников (особенно *Frangula alnus*), локусы неморальных видов травянистых растений, особенно *Aegopodium podagraria*, и произрастают хотя бы отдельные деревья *Padus avium*. Из числа исследуемых колков всем перечисленным критериям удовлетворяет колок 4. В колках 1 и 6 приживание новых особей *Q. robur* маловероятно.

Благодарности

Исследования выполнены в рамках государственного задания Института экологии Волжского бассейна РАН «Структура, динамика и устойчивое развитие экосистем Волжского бассейна» (регистрационный номер 1021060107217-0-1.6.19).

Автор благодарит М.А. Лемешеву за стилистическую работу с текстом рукописи и рецензентам за ценные советы и замечания по переработке рукописи.

Список литературы

1. Новосельцев В.Д., Бугаев В.А. Дубравы. М.: Агропромиздат, 1985. 214 с.
2. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. М.: Наука, 2004. Кн. 1. 479 с. Кн. 2. 575 с.
3. Бельгард А.Л. Степное лесоведение. М.: Лесная промышленность, 1971. 336 с.
4. Годунов С.И., Тищенко В.В. Рост и развитие дуба черешчатого в урочищах низшего таксономического ранга агроландшафтов Каменной Степи // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. 2005. № 2. С. 130-133.
5. Конашова С.И. Состояние и рост дубрав в Восточно-Европейской части России // Лесной вестник. 2007. № 6. С. 43-46.
6. Пуряев А. С., Зарипов И.Н., Петров В.А. Дубравы Среднего Поволжья: состояние, воспроизводство и сохранение [Электронный ресурс] // Лесохозяйственная информация: электронный сетевой журнал. 2019. № 3. С. 190-198. DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.16.
7. Матвеев В.И., Матвеева Т.Б., Соловьева В.В. *Quercus robur* L. как вид, рекомендуемый для внесения в Красную книгу Самарской области // Раритеты флоры Волжского бассейна: сб. докл. участников рос. науч. конф. Самара, 2009. С. 125-138.

8. Горчаковский П.Л. Растения восточноевропейских широколиственных лесов на восточном пределе их ареала // Труды института экологии растений и животных Уральского филиала АН СССР. Свердловск, 1968. Вып. 59. 207 с.
9. Чибилев А.А., Павлейчик В.М., Чибилев А.А. (мл.). Природное наследие Оренбургской области: особо охраняемые природные территории. Оренбург: УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2009. 328 с.
10. Чибилев А.А. Природа Оренбургской области (Часть I. Физико-географический и историко-географический очерк) / Оренбургский филиал Русского географического общества. Оренбург, 1995. 128 с.
11. Климентьев А.И. Почвенно-географическое районирование Оренбургской области // Вопросы степеведения. 2005. № 5. С. 83-95.
12. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
13. Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Ontogenetic stages of trees: an overview // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2016. No. 1 (2). P. 1-31. DOI: 10.21685/2500-0578-2016-2-1.
14. Édelin C. Nouvelles donnees sur l'architecture des arbres sympodiaux: le concept de plan d'organisation // L'arbre biologie et développement: Actes du 2 Colloque international sur l'arbre. Montpellier, 1991. P. 154-168.
15. Костина М.В., Барабанщикова Н.С., Абакарова С.Г. Конструктивная организация *Betula pendula* Roth. // Социально-экологические технологии. 2022. Т. 12. № 3. С. 257-283. DOI: 10.31862/2500-2961-2022-12-3-257-283
16. Антонова И.С., Фатьянова Е.В. О системе уровней строения кроны деревьев умеренной зоны // Ботанический журнал. 2016. Т. 101. № 6. С. 628-649. DOI: 10.1134/S000681361606003X.
17. Стаменов М.Н. Архитектурная единица у молодых особей *Quercus robur* L. в луговых степях и островных лесах южной лесостепи Воронежской области // Социально-экологические технологии. 2023. Т. 13. № 2. С. 186-219. DOI: 10.31862/2500-2961-2023-13-2-186-219.
18. Стаменов М.Н. Архитектура кроны у виргинильных и молодых генеративных особей *Quercus robur* L. на юго-восточной границе ареала (на примере Волгоградской области) // Вопросы степеведения. 2023. № 4. С. 90-105. DOI: 10.24412/2712-8628-2023-4-90-105
19. Ревякин М.А. Популяционная организация дубовых древостоев правобережья Саратовской области // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2003. Вып. 2. С. 40-42.
20. 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.
21. 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.
22. Новикова Н.М., Кузьмина Е.Г., Лазарева В.Г. О реликтовости дубрав в Волго-Ахтубинской пойме // Юг России: экология, развитие. 2010. № 4. С. 81-84.
23. Харченко Н.А. К вопросу о происхождении дубрав в центральной лесостепи // Лесотехнический журнал. 2013. № 3. С. 43-50.
24. Хорошев А.В., Леонова Г.М., Шарова Д.Е. Отношения леса и степи в заповеднике «Шайтан-Тау» (Южный Урал) // Известия РАН. Серия географическая. 2020. Т. 84. № 4. С. 598-610. DOI: 10.31857/S2587556620040081.

Конфликт интересов: Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**MACROMORPHOLOGICAL FEATURES OF INDIVIDUALS OF *QUERCUS ROBUR* L.
IN THE ALEXANDROVSKY DISTRICT OF THE ORENBURG REGION****M. Stamenov^{1,2}**¹Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Russia, Nizhny Novgorod²Samara Federal Research Scientific Center RAS, Institute of Ecology of the Volga River
Basin RAS, Russia, Tolyatti
e-mail: mslv-eiksb@inbox.ru

It is important to study the bioecology of forest-forming species in the marginal parts of the range. In the course of the studies of the biomorphology and population biology of woody plants the habitat of the *Quercus robur* population in the Aleksandrovsky district of the Orenburg region was identified and described. 17 individuals were found in aspen-birch and birch-aspen groves on the hillside, including 1 immature, 11 virginal and 5 young generative individuals. The phytocenotic environment, morphometric and architectural parameters of the studied individuals were analyzed. Individuals have good growth characteristics. In terms of the main features of the organization of shoot systems, the studied individuals are not fundamentally different from *Q. robur* individuals growing in milder climatic and soil-hydrological conditions. In the cenopopulation under the study, further successful development of ontogeny by *Q. robur* individuals should be expected. Taking into account the geomorphological and geobotanical characteristics of those groves in which individuals of *Q. robur* have successfully taken root, we assume that new potential habitats for *Q. robur* can be groves in slow ravines with closed aspen parcels, thickets of shrubs (in particular, *Frangula alnus*), and stable regeneration of *Populustremula*, parcels of nemoral species of herbaceous plants (especially *Aegopodium podagraria*) and with the presence of aspen deadwood.

Key words: *Quercus robur* L., crown, biomorphology, Orenburg region, Aleksandrovsky district, Common Syrt.

References

1. Novosel'tsev V.D., Bugaev V.A. Dubravy. M.: Agropromizdat, 1985. 214 s.
2. Vostochnoevropейskie lesa: istoriya v golotsene i sovremennost'. M.: Nauka, 2004. Kn. 1. 479 s. Kn. 2. 575 s.
3. Bel'gard A.L. Stepnoe lesovedenie. M.: Lesnaya promyshlennost', 1971. 336 s.
4. Godunov S.I., Tishchenko V.V. Rost i razvitie duba chereschatogo v urochishchakh nizshogo taksonomicheskogo ranga agrolandshaftov Kamennoi Stepi. Vestnik VGU. Seriya: Geografiya. Geoekologiya. 2005. N 2. S. 130-133.
5. Konashova S.I. Sostoyanie i rost dubrav v Vostochno-Evropейskoi chasti Rossii. Lesnoi vestnik. 2007. N 6. S. 43-46.
6. Puryaev A.S., Zaripov I.N., Petrov V.A. Dubravy Srednego Povolzh'ya: sostoyanie, vosproizvodstvo i sokhranenie [Elektronnyi resurs]. Lesokhozyaistvennaya informatsiya: elektronnyi setevoy zhurnal. 2019. N 3. S. 190-198. DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.16.
7. Matveev V.I., Matveeva T.B., Solov'eva V.V. *Quercus robur* L. kak vid, rekomenduemyi dlya vneseniya v Krasnuyu knigu Samarskoi oblasti. Raritety flory Volzhskogo basseina: sb. dokl. uchastnikov ros. nauch. konf. Samara, 2009. S. 125-138.
8. Gorchakovskii P.L. Rasteniya vostochnoevropейskikh shirokolistvennykh lesov na vostochnom predele ikh areala. Trudy instituta ekologii rastenii i zhivotnykh Ural'skogo filiala AN SSSR. Sverdlovsk, 1968. Vyp. 59. 207 s.
9. Chibilev A.A., Pavleichik V.M., Chibilev A.A. (ml.). Prirodnoe nasledie Orenburgskoi oblasti: osobo okhranyaemye prirodnye territorii. Orenburg: UrO RAN, Pechatnyi dom «Dimur», 2009. 328 s.
10. Chibilev A.A. Priroda Orenburgskoi oblasti (Chast' I. Fiziko-geograficheskii i istoriko-geograficheskii ocherk). Orenburgskii filial Russkogo geograficheskogo obshchestva. Orenburg, 1995. 128 s.

11. Kliment'ev A.I. Pochvenno-geograficheskoe raionirovanie Orenburgskoi oblasti. *Voprosy stepovedeniya*. 2005. N 5. S. 83-95.
12. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)*. Russkoe izdanie. Sankt-Peterburg: Mir i sem'ya, 1995. 992 s.
13. Evstigneev O.I., Korotkov V.N. Ontogenetic stages of trees: an overview // *Russian Journal of Ecosystem Ecology*. 2016. No. 1 (2). P. 1-31. DOI: 10.21685/2500-0578-2016-2-1.
14. Édelin C. Nouvelles donnees sur l'architecture des arbres sympodiaux: le concept de plan d'organisation. *L'arbre biologie et développement: Actes du 2 Colloque international sur l'arbre*. Montpellier, 1991. P. 154-168.
15. Kostina M.V., Barabanshchikova N.S., Abakarova S.G. *Konstruktivnaya organizatsiya Betula pendula Roth. Sotsial'no-ekologicheskie tekhnologii*. 2022. T. 12. N 3. S. 257-283. DOI: 10.31862/2500-2961-2022-12-3-257-283.
16. Antonova I.S., Fat'yanova E.V. O sisteme urovnei stroeniya krony derev'ev umerennoi zony. *Botanicheskii zhurnal*. 2016. T. 101. N 6. S. 628-649. DOI: 10.1134/S000681361606003X.
17. Stamenov M.N. Arkhitekturnaya edinitsa u molodykh osobei *Quercus robur* L. v lugovykh stepyakh i ostrovnykh lesakh yuzhnoi lesostepi Voronezhskoi oblasti. *Sotsial'no-ekologicheskie tekhnologii*. 2023. T. 13. N 2. S. 186-219. DOI: 10.31862/2500-2961-2023-13-2-186-219.
18. Stamenov M.N. Arkhitektura krony u virginil'nykh i molodykh generativnykh osobei *Quercus robur* L. na yugo-vostochnoi granitse areala (na primere Volgogradskoi oblasti). *Voprosy stepovedeniya*. 2023. N 4. S. 90-105. DOI: 10.24412/2712-8628-2023-4-90-105.
19. Revyakin M.A. *Populyatsionnaya organizatsiya dubovykh drevostoev pravoberezh'ya Saratovskoi oblasti*. *Byulleten' Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2003. Vyp. 2. S. 40-42.
20. Grishchenko K.G., Boldyrev V.A. Tipy vozrastnoi struktury tsenopopulyatsii drevesnykh vidov-dominantov v lesakh Saratovskogo pravoberezh'ya. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi Akademii Nauk*. 2008. T. 10, N 2. S. 432-437.
21. Ryabtsev I.S., Tikhodeeva M.Yu., Ryabtseva I.M. *Podpologovoe vozobnovlenie lesoobrazuyushchikh porod v shirokolistvennykh lesakh raznogo vozrasta s gospodstvom duba chershchatogo (Quercus robur L.)*. *Vestnik SPbGU. Ser. 3. Biologiya*. 2009. Vyp. 2. S. 11-21.
22. Novikova N.M., Kuz'mina E.G., Lazareva V.G. O reliktovesti dubrav v Volgo-Akhtubinskoi poime. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 2010. N 4. S. 81-84.
23. Kharchenko N.A. K voprosu o proiskhozhdenii dubrav v tsentral'noi lesostepi. *Lesotekhnicheskii zhurnal*. 2013. N 3. S. 43-50.
24. Khoroshev A.V., Leonova G.M., Sharova D.E. Otnosheniya lesa i stepi v zapovednike «Shaitan-Tau» (Yuzhnyi Ural). *Izvestiya RAN. Seriya geograficheskaya*. 2020. T. 84, N 4. S. 598-610. DOI: 10.31857/S2587556620040081.

Сведения об авторе:

Стаменов Мирослав Найчев
 К.б.н., доцент, Нижегородский государственный педагогический университет
 им. Козьмы Минина
 Инженер-исследователь, Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
 Институт экологии Волжского бассейна РАН
 ORCID 0000-0002-2500-7925
 Stamenov Miroslav
 Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Nizhny Novgorod State Pedagogical
 University
 Research engineer, Samara Federal Research Scientific Center RAS, Institute of Ecology of
 the Volga River Basin RAS

Для цитирования: Стаменов М.Н. Макроморфологические особенности особей *Quercus robur* L. в Александровском районе Оренбургской области // Вопросы степеведения. 2024. № 1. С. 48-59. DOI: 10.24412/2712-8628-2024-1-48-59