
ГЕОБОТАНИКА

УДК 582.29; 502.3 (470.311)

ТИПЫ БОЛОТ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТЕРРИТОРИИ «ЗАСЕЧНЫЙ-ОЗЁРНЫЙ» В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ТУЛЬСКИЕ ЗАСЕКИ»

© Е. М. Волкова^{1,2}, Д. В. Зацаринная^{1,2,3}
E. M. Volkova^{1,2}, D. V. Zatsarinnaya^{1,2,3}

The mire types of north-western part of the territory «Zasechny-Ozerny»
at the Tulskie Zaseki National Park

¹ ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, д. 92. Тел.: +7 (4872) 73-44-44, e-mail: info@tsu.tula.ru

² ФГБУ «Национальный парк «Тульские засеки»

300044, Россия, г. Тула, ул. Арсенальная, зд. 5. Тел.: +7 905 627-47-66, e-mail: tzaseki@tzaseki.ru

³ Тульский областной краеведческий музей ГУК Тульской области «Тульское музейное объединение»
300000, Россия, г. Тула, ул. Советская, д. 68. Тел.: +7 (4872) 30-79-75, e-mail: gukto.oikhm@tularegion.org

Аннотация. В северо-западной части территории «Засечный-Озёрный», входящей в состав национального парка «Тульские засеки» (север Среднерусской возвышенности), выявлены 38 болот, относящихся к 7 типам. Доминирующими являются болота класса типов Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях. В этом классе наиболее распространёнными являются эвтрофные болота, представленные Травяным (2 варианта), Черноольховым (2 варианта), Берёзовым (4 варианта) и Берёзово-сфагновым (1 вариант) типами. Редкими являются мезотрофные Волосистоосоково-сфагновые и олиготрофные Очеретниково-сфагновые типы болот. Среди класса типов Пойменные и балочные болота, подкласса Балочные болота представлены болота Черноольхового типа (1 вариант). Болота разных типов и вариантов характеризуются специфичной горизонтальной структурой растительности, что демонстрируют приведённые картосхемы.

Ключевые слова: болота, типы болот, горизонтальная структура растительности, национальный парк «Тульские засеки».

Abstract. In the north-western part of the «Zasechny-Ozerny» territory, which is part of the Tulskie Zaseki National Park (north of the Middle-Russian Upland), 38 mires belonging to 7 types have been identified. The mires of the Watershed type class in karst-suffusion depressions are dominant. In this class, the most common are eutrophic mires, represented by Herbal (2 variants), Black Alder (2 variants), Birch (4 variants) and Birch-Sphagnum (1 variant) types. Mesotrophic Hairy sedge-Sphagnum and oligotrophic White beak sedge-Sphagnum types of mires are rare. In the class of types Floodplain and Ravine mires, the subclass of Ravine mires includes the mires of the Black Alder type (1 variant). The mires of different types and variants are characterized by a specific horizontal structure of vegetation, which is demonstrated by the given maps.

Keywords: mires, types of mires, horizontal structure of vegetation, Tulskie Zaseki National Park.

DOI: 10.22281/2686-9713-2025-1-39-49

Введение

На территории Тульской области, согласно постановлению Правительства Российской Федерации № 839 от 27 мая 2023 г., создан национальный парк «Тульские засеки» общей площадью 5786,8297 га, который состоит из трёх территорий: «Засечный-Озёрный», «Машиновая засека», «Красивомечье». Целью создания национального парка является сохранение уникальных природных комплексов: участков широколиственного леса, карстово-суффозионных болот и остепнённых дубрав.

На участке «Засечный-Озёрный» в заповедной и особо охраняемой зонах располагаются уникальные водораздельные болота, сформированные в карстово-суффозионных понижениях. Изучение этих болот авторами статьи проводится более 20 лет. Результаты позволили выявить флористическое и ценогическое разнообразие, состав и структуру торфяных залежей, направления генезиса болот и др. (Volkova, 2010 a, b, 2011, 2012, 2017, 2018, 2022, 2023 a, b; Zatsarinaia, 2015; Volkova et al., 2023). Целью данной работы является выявление разнообразия типов болот на основе структуры растительного покрова.

Методы и материалы исследований

На территории «Засечный-Озёрный» национального парка «Тульские засеки» среди широколиственного леса часто встречаются болота, образованные в карстово-суффозионных понижениях. Наличие подобных форм рельефа обусловлено тектоническими процессами на территории Тульской области (Думов et al., 2000).

В заповедной и особо охраняемой зонах национального парка на площади 1,5 км² к настоящему времени выявлено 38 болот (рис. 1). Данные объекты приурочены к верхним частям водораздела и располагаются на отметках высотой от 261 до 250 м над ур. м. Болота сформированы в одиночных округлых депрессиях карстово-суффозионного происхождения или в понижениях, состоящих из нескольких объединившихся воронок. Часть болот располагается обособленно и не имеет поверхностного стока (рис. 1, № 1, 16, 17, 19, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37). Другие болота образуют каскады, в которых изучаемые объекты связаны между собой временными водотоками. Сток с этих болот обусловлен весенним снеготаянием или повышением уровня воды за счёт обильных осадков. Сток с болот происходит в различных направлениях. Так, вода с болот № 1, 2, 5–9, 13, 14, 15, 18, 24, 25 периодически питает р. Свинка – левый приток р. Упа. Болота № 27, 28, 38 подпитывают ручей, впадающий в р. Деготня, также являющуюся левым притоком р. Упа.

Размеры болот, в среднем, составляют 0,2–0,4 га. Если несколько понижений объединены в одну котловину, то размеры болот увеличиваются, но не превышают 1,5–2,0 га (Zatsarinaia, 2015). Глубина понижений, в которых образованы болота, составляет от 1 до 10 и более метров. Торфяные залежи болот могут быть как целостными (сплошными), так и разорванными или сплавинными (Volkova, 2018).

Разнообразие растительности определяется водно-минеральным питанием болот или их отдельных участков. Все болота, находящиеся на исследуемой территории подпитываются грунтовыми водами. Однако те из них, которые характеризуются сплавинной торфяной залежью, постепенно утрачивают связь с грунтовым питанием и достаточно быстро переходят к атмосферному питанию (Zatsarinaia, Volkova, 2011; Zatsarinaia et al., 2011, 2012). Кроме указанных источников в питании болот принимают участие и делювиальные воды. Степень их воздействия особенно значительна для небольших по площади болот. При увеличении площади болот поверхностные воды оказывают существенное влияние на окраинные части, а в центральной части сплавин их роль заметно снижается.

Результаты многолетних исследований показали, что минерализация болотных вод в эвтрофных условиях варьирует от 82 до 330 мг/л, а в мезо- и олиготрофных – понижается до 10–50 мг/л (Zatsarinaia et al., 2012; Volkova et al., 2023). Если на одном болоте комбинируются растительные сообщества, сформированные при разном минеральном питании, то структура растительности является гетерогенной гетеротрофной. При сходном характере минерального питания может различаться режим увлажнения, что обеспечивают формирование гетерогенной гомотрофной структуры растительности (Volkova, 2018). При небольших размерах болот растительность может быть однородной, поскольку образована одним сообществом. На изучаемой территории такие сообщества являются эвтрофными, что позволяет охарактеризовать растительность как гомогенную эвтрофную.

В 2024 г. было проведено картографирование растительности всех болот в северо-западной части национального парка, расположенных в заповедной и особо охраняемой

зонах. Для этого применяли метод площадной глазомерной съёмки, а в качестве топографической основы использовали снимки с геопортала Google Планета Земля (англ. Google Earth) за разные годы, а также карты масштаба 1 : 100000. Полученные картосхемы отражают современное состояние растительного покрова болот и визуализируют его структуру.

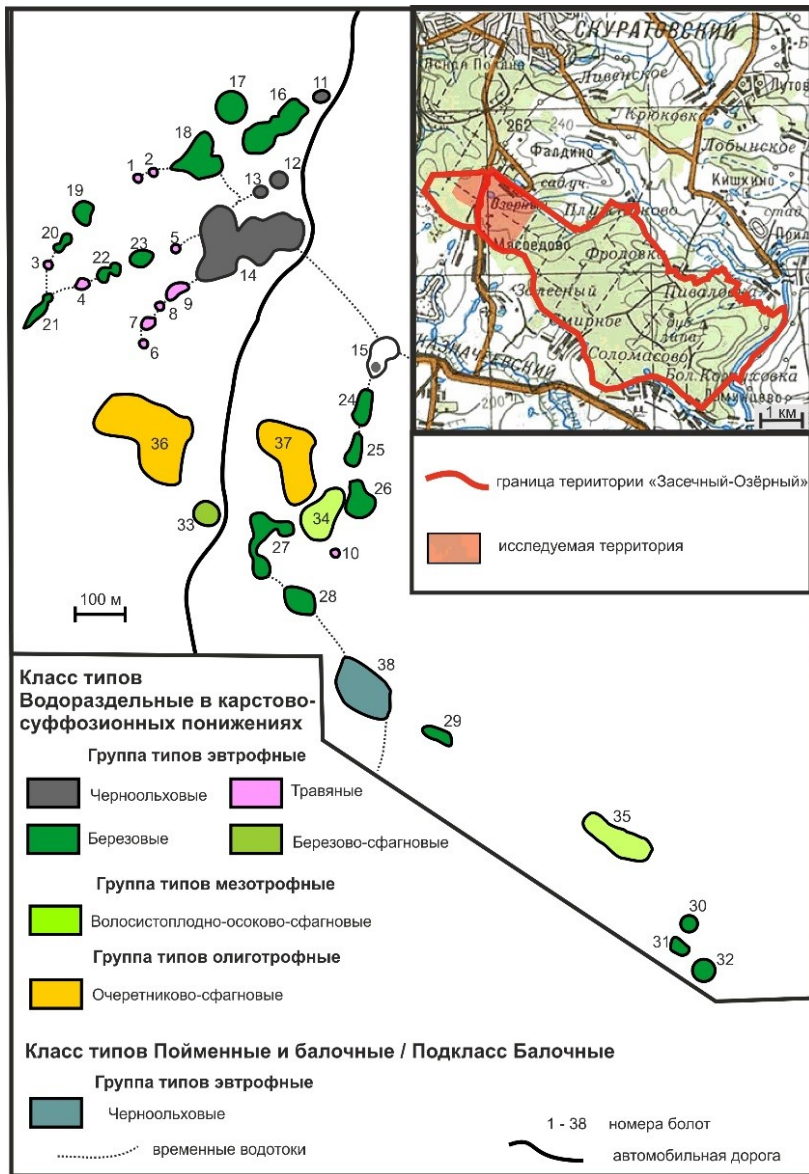


Рис. 1. Разнообразие типов болот территории «Засечный-Озёрный» национального парка «Тулские засеки».

Fig. 1. Diversity of mire types on the territory «Zasechny-Ozerny» at Tul'skie Zaseki National Park.

Методологической основой выявления принадлежности исследуемых болот к тем или иным типам стала разработанная типология болот Среднерусской возвышенности (Volkova, 2018; Volkova, Zatsarinnaia, 2023 a, b), в которой классы типов болот выделены на основе их геоморфологического положения, группы типов – по трофности болотных био-

топов. Типы болот выделяли на основе горизонтальной структуры растительности, включающей растительные сообщества на трансекте «центр – окраина болота» (Iurkovskaia, 1992). Для типов болот были выделены варианты, исходя из доминирующих ассоциаций или субассоциаций. На севере Среднерусской возвышенности, несмотря на низкую заболоченность (0,1%), выделено 35 типов, относящихся к 3 классам типов (Volkova, Zatsarinnaia, 2023 b).

Значительная часть из 38 болот заповедной и особо охраняемой зон национального парка «Тульские засеки» соответствует уже имеющимся типам и/или вариантам (Volkova, 2018). Однако в некоторых случаях состав и структура растительного покрова болот отличались от единиц разработанной типологии, что явилось основанием для выделения новых типов или вариантов болот.

Для болот, в растительном покрове которых отсутствует древесный ярус и преобладают травяные фитоценозы, предложен новый тип Травяные болота. В растительных сообществах таких болот произрастают *Athyrium filix-femina*, *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Carex elongata*, *Cicuta virosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Naumburgia thyrsoflora*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*. При доминировании *Athyrium filix-femina* и *Calla palustris* выделяют соответствующие сообщества и ассоциации. В связи с этим, в типе Травяные болота выделены два новых варианта: Белокрыльниковый и Кочедыжниковый.

Тип Черноольховые болота предложено разделить на два варианта: Черноольхово-папоротниковый и Черноольхово-травяной. Черноольхово-папоротниковые болота характеризуются высоким обилием в травяном покрове *Athyrium filix-femina* и *Thelypteris palustris*. При этом, травяной ярус черноольхово-травяных болот имеет низкое общее проективное покрытие (менее 30%) и в нем произрастают *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Galium uliginosum*, *Solanum dulcamara* и другие виды с низким обилием.

Таким образом, детальный анализ типологии болот на территории «Засечный-Озёрный» позволил дополнить и обновить типологию болот Среднерусской возвышенности, в которой выделены 39 типов и 16 вариантов болотных массивов.

Для изучаемой территории национального парка ниже представлены описания всех выявленных типов болот.

Названия сосудистых растений даны по С. К. Черепанову (Cherepanov, 1995); мохообразных – по М. С. Игнатову с соавторами (Ignatov et al., 2006).

Результаты исследований

Согласно проведённым исследованиям, выявлено, что для территории «Засечный-Озёрный» характерны болота 2 классов типов. К первому – Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях – относится большая часть болот (37 объектов) (рис. 1). Наиболее распространёнными являются водораздельные болота эвтрофной группы типов, представленные 5 типами. Мезотрофная и олиготрофная группы типов представляют по 1 типу. Второй класс типов – Пойменные и балочные болота (подкласс Балочные) представлен одним типом – Черноольховые болота.

Класс типов – Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях

Группа типов Эвтрофные болота

Травяной тип объединяет 10 болот (рис. 1, № 1–10), характеризующихся богатым водно-минеральным питанием и умеренным увлажнением. Такие болота имеют временный поверхностный сток. Торфяная залежь, сложенная низинными травяными торфами, имеет целостную (сплошную), реже сплавинную структуру. Мощность залежи может быть более 1 м. В составе травяных сообществ, имеющих общее проективное покрытие от 30 до 100%, произрастают *Athyrium filix-femina*, *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Carex elongata*, *Cicuta virosa*, *Lysimachia vulgaris*, *Naumburgia thyrsoflora*, *Solanum dulcamara*, причём часто ни один из видов не является доминантом. Реже – в травяном ярусе доминируют *Athyrium filix-femina* или *Calla palustris*, формируя соответствующие сообщества, что позволяет рассмат-

ривать варианты Травяного типа – Кочедыжниковый и Белокрыльниковый соответственно. На поверхности торфа с небольшим покрытием произрастает *Calliargon cordifolium*.

Структура растительности таких болот однородна – центральную часть занимают травяные сообщества, а широкая (4–5 м) лагговая часть обычно залита водой. В качестве примера приводится схема растительности болота № 10, сформированного в одиночной бессточной карстовой котловине. Его площадь крайне мала (0,05 га). Современная растительность образована сообществом с доминированием *Athyrium filix-femina* (рис. 2, а). Торфяные отложения болота Кочедыжникового варианта представлены сплавиной, основу которого составляет листво́вой опад мощностью 0,5 м.

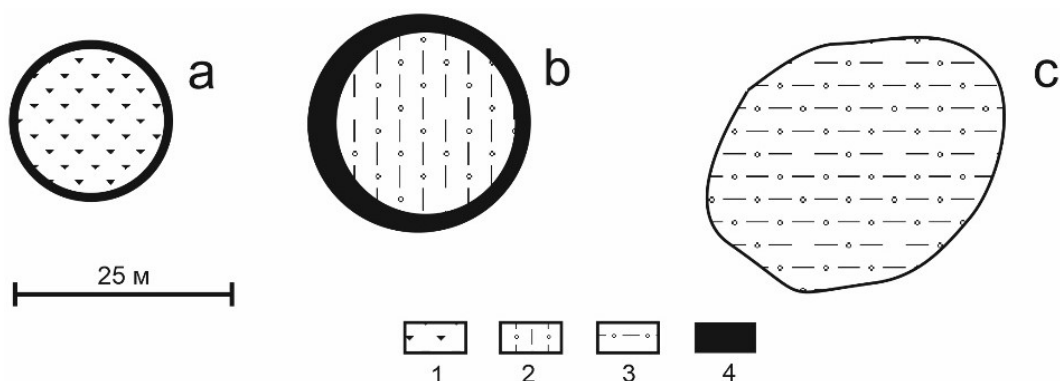


Рис. 2. Схема растительности болот Травяного и Черноольхового типов.

Fig. 2. The scheme of vegetation for Herbal and Black Alder types of mires.

Черноольховый тип характерен для пяти болот, сформировавшихся в довольно глубоких провалах (до 9–10 м) и занимающих нижние части каскадов. Торфяная залежь у таких болот сплошная или разорванная, но образована низинными торфами. Различия в структуре торфяной залежи определяют отличия в характере растительности. Это послужило причиной выделения двух вариантов, которые ранее отсутствовали в типологии болот Среднерусской возвышенности (Volkova, 2018).

Так, для сплавинных болот характерны сообщества асс. *Alnus glutinosa*–*Athyrium filix-femina*+*Thelypteris palustris*. Формула древостоя – 6Ол4Б. Высота древостоя, как правило, не превышает 8–10 м, сомкнутость – 0,4–0,5. Микрорельеф поверхности болот характеризуются низкими пристволовыми кочками (высота не более 20–30 см). В травяном ярусе папоротники *Athyrium filix-femina* и *Thelypteris palustris* занимают около 50–60% от общего проективного покрытия. В сообществах также произрастают *Calla palustris*, *Solanum dulcamara*. Среди мхов отмечены *Calliargon cordifolium*, *Plagiomnium ellipticum*, *Sphagnum centrale*, *S. squarrosum*. Растительность формируется на сплави́не мощностью 1,5–2,0 м и занимает основную часть болота. Окрайки болот обычно сильно обводнены. Болота, имеющие подобный облик, относятся к Черноольхово-папоротниковому варианту (рис. 1, № 11, 14, 15). Карто́схема болота № 11 (0,05 га) отражает структуру растительности болот этого варианта (рис. 2. б).

Черноольхово-травяные болота характеризуются сплошной торфяной залежью. Формула древостоя – 7Ол3Б, высота деревьев – около 15–20 м, сомкнутость – 0,5–0,6. Болота отличаются выраженным кочковатым микрорельефом, соотношение кочек и мочажин – 40/60. Покрытие травяного яруса не превышает 30–40%. На высоких пристволовых кочках (высота – 40–50 см) произрастают *Carex elongata*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*, в основании кочек – *Caltha palustris*, доминанты отсутствуют. Межкочечные понижения обычно заполнены водой. Такие болота рассматриваются как Черноольхово-травяной вариант (рис. 1, № 12, 13).

Наиболее многочисленным и разнообразным является тип *Берёзовые болота*. Он объединяет 16 болот, относящихся к 4 вариантам: Берёзово-камышовому, Берёзово-белокрыльниковому, Берёзово-гелиптерисовому и Берёзово-вахтовому.

Берёзово-камышовый вариант представлен 4 болотами (рис. 1, № 29, 30, 31, 32) площадью около 0,1–0,2 га, которые формируются в неглубоких (до 1,5 м) суффозионных понижениях с пологими склонами. Сплошная торфяная залежь сложена низинными видами торфа. Растительный покров однородный, большую часть болота занимают сообщества асс. *Betula pubescens–Scirpus sylvaticus*. Структура растительности рассмотрена на примере болота № 29. Высота древостоя составляет 10–15 м, сомкнутость – 0,4. Микрорельеф представлен редкими пристволовыми кочками *Betula pubescens*, доля которых не превышает 20–30%. Общее проективное покрытие травяного яруса достигает 70–75%, где доминирует *Scirpus sylvaticus*, а также произрастают *Calla palustris*, *Carex vesicaria*, *Galium uliginosum*. На почве произрастает *Plagiomnium ellipticum*, редко встречается печёночник *Riccia fluitans*. На кочках (высота – 50–70 см) указаны *Calamagrostis cannescens*, *Dryopteris cartusiana*, а среди мхов – *Climacium dendroides*, *Sphagnum centrale*, *S. squarrosum*, *S. riparium*. Горизонтальная структура растительности болот этого варианта представлена на рис. 3 а.

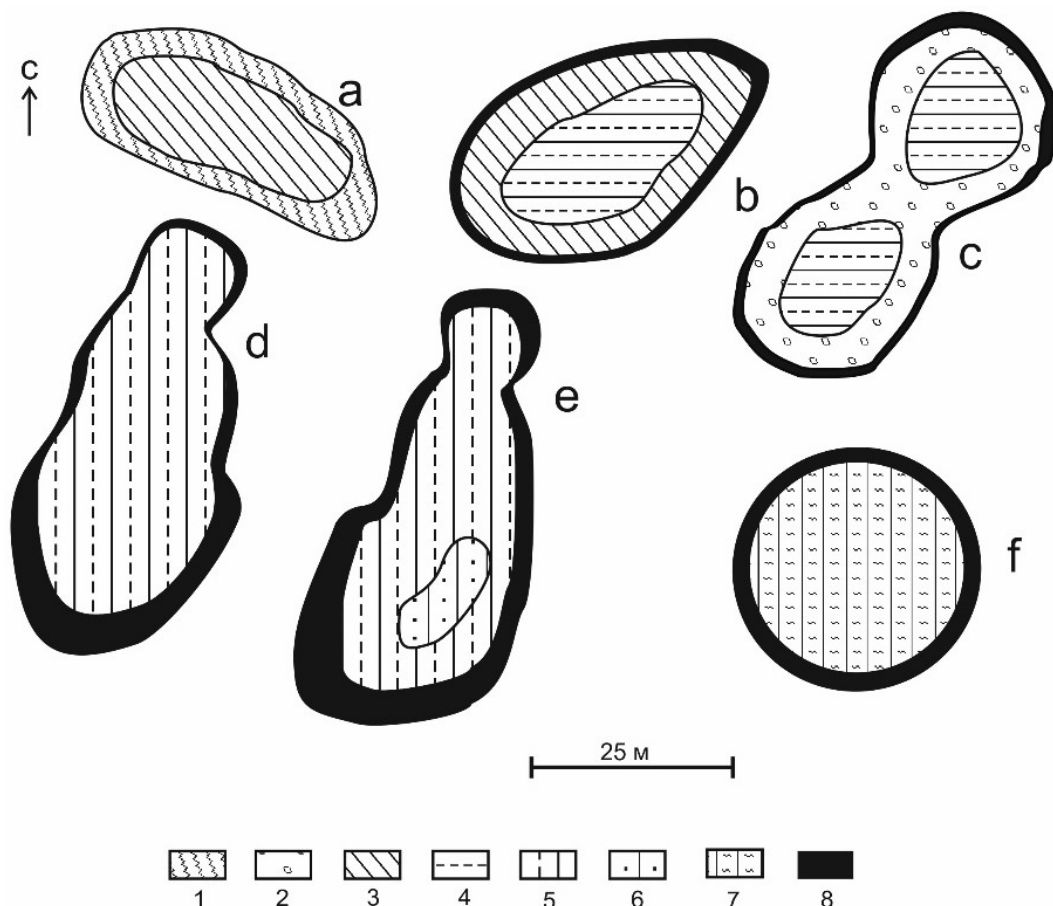


Рис. 3. Схема растительного покрова болот Берёзового и Берёзового-сфагнового типов.

Fig. 3. The scheme of vegetation for Birch and Birch-Sphagnum types of mires.

Варианту Берёзово-белокрыльниковому соответствуют 4 объекта (рис 1, № 20, 21, 22, 23). Все они сформированы в понижениях глубиной около 8 м, состоящих из нескольких объединившихся карстовых воронок. Такие болота часто приурочены к нижним частям каскадов и характеризуются стабильно высоким обводнением в течение вегетационного сезона. Торфяные залежи сплавинные, мощностью не более 1,5 м и образованы низинными торфами. Микрорельеф практически не выражен. Если имеются повышения, то они связаны со стволами упавших деревьев или редкими пристволовыми кочками. Растительность окраинной и центральной частей различается. Так, центральные части сплавины заняты сообществами асс. *Betula pubescens*–*Calla palustris*. На окраинных участках формируются гидрофитно-травяные ценозы асс. *Scirpus sylvaticus*, а в условиях большего увлажнения – сообщества асс. *Calla palustris*.

Более подробную характеристику горизонтальной структуры растительности рассмотрим на примере болота № 23 (рис. 3 б). Высота древостоя, представленного *Betula pubescens*, составляет 10–12 м, сомкнутость – 0,4–0,5. Покрытие травяного яруса достигает 80%. В составе яруса доминирует *Calla palustris* (70%), реже отмечены *Carex elongata*, *Lycopodium europaeus*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*. На редких кочках произрастают *Menyanthes trifoliata*, а также мхи *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*, *Dicranum polysetum*, *Polytrichum juniperinum*, *Sphagnum centrale*, *S. squarrosum*, в межкочьях – *Calligon cordifolium*, *Plagiomnium ellipticum*. Окраинная часть, являющаяся переходом между сплавиной и минеральным берегом, представлена сообществами асс. *Betula pubescens*–*Scirpus sylvaticus*. В некоторых случаях окраинные участки могут быть заняты сообществами асс. *Calla palustris*, как, например, на болоте № 22 (рис. 3с).

Болота № 16, 17, 18, 19, 24, 27 (рис. 1) соответствуют Берёзово-телиптерисовому варианту. Они формируются в условиях, сходных с болотами предыдущего варианта, отличаясь от них переменным увлажнением. Структура растительности является однородной (рис. 1, болото № 24, рис. 3д), если площадь болота невелика (около 0,2 га). В этом случае сообщества субасс. *Betula pubescens*–*Thelypteris palustris* (асс. *Betula pubescens*–*Calla palustris*) занимают всю площадь болота. При увеличении размера болота ценотическое разнообразие возрастает. Кроме сообществ указанной выше субассоциации, формируются ценозы асс. *Alnus glutinosa*–*Athyrium filix-femina*+*Thelypteris palustris*, тяготеющие к окраинным участкам (рис. 1, № 18).

Берёзово-вахтовый вариант на исследуемой территории встречается реже, к нему отнесены три болота (рис. 1, № 25, 26, 28). Такие болота, как правило, формируются в депрессиях, расположенных в верхних частях каскадов, либо в одиночных понижениях, не имеющих поверхностного стока. Для болот характерны сплавинные или разорванные торфяные залежи (мощность – 1,5–2,5 м). Растительность более разнообразна по сравнению с другими вариантами болот рассматриваемого типа. Особенности структуры растительности рассмотрим на примере болота № 25 (рис. 3е). Лаговая часть обводнена. На окрайках сплавины сформированы сообщества субасс. *Betula pubescens*–*Thelypteris palustris*, а в центральной части – субасс. *Betula pubescens*–*Menyanthes trifoliata*–*Plagiomnium ellipticum*. Необходимо отметить, что берёзово-вахтово-зеленомошные сообщества приурочены к той части сплавины, где уровень болотных вод заметно снижается в летний период. В растительности это маркируется значительным снижением доли *Calla palustris*, увеличением покрытия *Menyanthes trifoliata* и появлением сфагновых мхов.

При обеднении водно-минерального питания происходит разрастание эвтрофных видов сфагновых мхов и формирование болот *Берёзового-сфагнового типа*, относящихся к Эвтрофной группе типов. Примером на рассматриваемом участке национального парка является болото № 33 (рис. 1). Оно расположено в одиночной бессточной карстово-суффозионной депрессии на вершине водораздела. Глубина понижения – более 8 м. Торфяные отложения представлены сплавиной, которая имеет мощность менее 1,5 м и образована низинными видами торфа. Растительный покров представлен сообществами асс. *Betula*

pubescens–Menyanthes trifoliata–Sphagnum riparium. Микрорельеф не выражен, на границе с минеральным берегом имеется обводнённый лагг (рис. 3f). Такое болото отнесено к Берёзово-вахтово-сфагновому варианту.

Таким образом, в классе типов Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях на исследуемой территории представлены 4 типа и 9 вариантов болот, относящихся к Эвтрофной группе типов. Горизонтальная структура растительности является гомогенной или гетерогенной гомотрофной.

Группа типов Мезотрофные болота

В пределах исследуемой территории обнаружены 2 болота (рис. 1, № 34, 35), относящихся к мезотрофной группе типов, к типу *Волосистоплодноосоково-сфагновых болот*. Они сформированы в глубоких (до 7 и более метров) и обширных (площадь до 1 га) депрессиях карстово-суффозионного происхождения. В этом случае экологические условия в направлении «окрайка – центр» меняются от эвтрофных к мезотрофным, что выражается в смене растительных сообществ в этом направлении и позволяет рассматривать горизонтальную структуру растительности как гетерогенную гетеротрофную. Торфяные отложения в разных частях таких болот могут быть сплошными либо представлены сплавинной. В составе торфов доминируют низинные виды. Переход к обеднённому водно-минеральному питанию обычно происходит на сплавинных участках, где корни растений используют, преимущественно, атмосферное питание.

Примером этого типа болот является болото № 35 (рис. 1, 4а), растительный покров которого является гетерогенным гетеротрофным. На границе с минеральным берегом сформированы эвтрофные ценозы асс. *Betula pubescens–Scirpus sylvaticus*. Высокое обводнение в северо-западной части болота обеспечивает развитие сообществ асс. *Betula pubescens–Calla palustris*. С продвижением к центру происходит обеднение водно-минерального питания, появляются сфагновые мхи и формируются сообщества асс. *Betula pubescens–Menyanthes trifoliata–Sphagnum riparium*. «Генетический» центр болота образован сообществами асс. *Carex lasiocarpa–Sphagnum fallax+S. angustifolium* на сплавине. В составе сообществ, помимо доминантов, отмечено произрастание *Carex limosa*, *Chamaedaphne calyculata*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Rhynchospora alba*, *Salix myrtiloides*. Древесные ярус не выражен; отмечена *Betula pubescens* высотой 1,5–2,0 м.

Группа типов Олиготрофные болота

Олиготрофные болота являются редкими для Среднерусской возвышенности (Volkova, 2018). На территории «Засечный-Озёрный» национального парка «Тулские засеки» обнаружены 2 болота (рис. 1, № 36, 37), которые относятся к типу *Очеретниково-сфагновые*. Болота образованы в нескольких глубоких (более 15 м) карстово-суффозионных депрессиях, располагающихся на вершинах водоразделов или в верхних частях их склонов. Площади болот наиболее обширные (до 1,5–2,0 га). Торфяные отложения различной структуры. Их мощность не превышает 2,0–2,5 м на сплавах, а в случае сплошной (целостной) структуры залежи составляет 6–7 м на окрайках. При этом, в составе торфяных отложений на окрайках представлены низинные виды торфа, а сплавины образованы переходными и верховыми торфами.

Горизонтальная структура растительности болот этой группы типов представлена на рис. 4 b и соответствует болоту № 37 (рис. 1). На схеме видна смена фитоценозов в направлении «окрайка-центр»: с эвтрофных (асс. *Betula pubescens–Scirpus sylvaticus*, субасс. *Betula pubescens–Thelypteris palustris*, асс. *Betula pubescens–Menyanthes trifoliata–Sphagnum riparium*) на окрайках на мезо- (*Betula pubescens–Carex lasiocarpa–S. fallax*) и олиготрофные ценозы (асс. *Rhynchospora alba–Sphagnum angustifolium+S. fallax*), приуроченные к сплавине в центральной части болота.

Мезо- и олиготрофные болота весьма малочисленны, представлены по одному типу и потому заслуживают охраны, находясь в заповедной и особо охраняемой зонах национального парка.

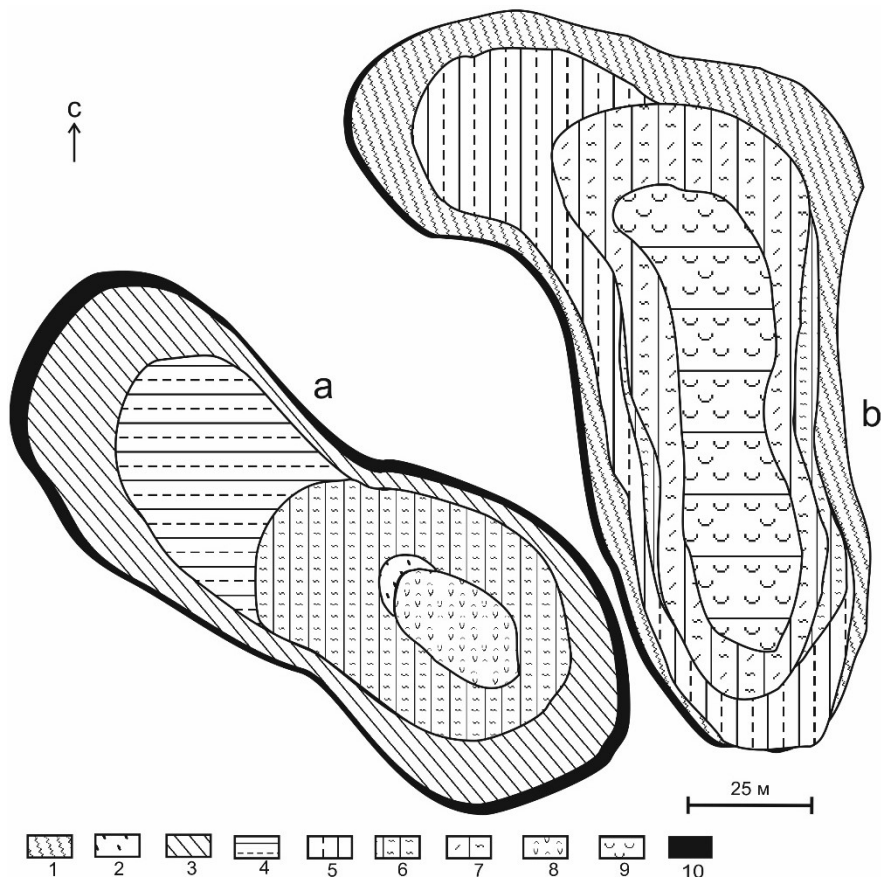


Рис. 4. Схема растительного покрова болот Волосистоплодноосоково-сфагнового и Очеретниково-сфагнового типов.

Fig. 4. The scheme of vegetation for Hairy sedge-Sphagnum and White beak sedge -Sphagnum types of mires.

Класс типов – пойменные и балочные болота (подкласс Балочные) Группа типов Эвтрофные

В исследуемой части национального парка крайне редко на водоразделах формируются балки, еще реже они заболачиваются. Примером является болото № 38 (рис. 1), образованное в верховьях балки и подпитываемое грунтовым стоком. Мощность торфяных отложений не превышает 1 м. Растительный покров гомогенный гомотрофный эвтрофный, поскольку представлен сообществами асс. *Alnus glutinosa-Urtica dioica*. Это означает, что болото относится к **Черноольховому** типу, к Черноольхово-крапивному варианту.

Заключение

Проведённые исследования позволили выявить на территории «Засечный-Озёрный» национального парка «Тульские засеки» болота, сформированные при разном водно-минеральном питании, имеющими разную структуру торфяных залежей и характеризующиеся, несмотря на небольшие площади, весьма разнообразной растительностью. Анализ всех признаков болот позволил выявить разнообразие типов болот на указанной территории. Наиболее многочисленными являются болота, образованные при богатом водно-минеральном питании в карсто-суффозионных депрессиях на водоразделе – выделены 4 типа и 9 вариантов болот, относящихся к Эвтрофной группе типов. Редкими являются болота Мезотрофной и Олиготрофной групп типов, представленные по одному типу каждый. Как видно, высокое разнообразие ха-

рактерно для класса типов Водораздельные болота в карстово-суффозионных депрессиях. Класс типов Пойменные и балочные болота представлен подклассом Балочные болота, в котором выделен I тип, представленный одним вариантом.

Выявленное разнообразие типов болот подчеркивает важность их сохранения и является основой для дальнейшего мониторинга.

Исследования выполнены при поддержке гранта РНФ № 23-24-10054 «Оценка роли разных типов болот Среднерусской возвышенности в углеродном обмене с атмосферой как основа для создания карбонового полигона (на примере Тульской области)» и соглашения с комитетом Тульской области по науке и инноватике № 10 от 11.04. 2023 г.

Список литературы

- [Cherepanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья'95. 992 с.
- [Dymov et al.] Дымов В. С., Сычёв А. И., Гуркин В. В. и др. 2000. Недр Тульской области. Тула. 124 с.
- [Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardunov L. V., Barykina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kannukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>
- [Iurkovskaia] Юрковская Т. К. 1992. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб. 256 с.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2010 а. Заболачивание карстовых и карстово-суффозионных депрессий на территории Тульской области // Направления исследований в современном болотоведении России (под ред. Юрковской Т. К.). СПб.–Тула. С. 146–163.
- Volkova E. M. 2010 b. The way of floating peat formation in karst depressions of European Russia // *The Open Geography Journ*. P. 67–72.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2011. Редкие болота северо-востока Среднерусской возвышенности: растительность и генезис // Бот. журн. Т. 96. № 12. С. 1575–1590.
- Volkova E. M. 2012. The origin, development, and modern state of karst mires in the Tula Region of Russia // *The Finnish Environment «Mires from pole to pole»* (Т. Lindholm & R. Heikkilä – eds.). № 38. Helsinki: Finnish Environment Institute. P. 281–293.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2017. О типах болот Среднерусской возвышенности // Бюл. Брянского отделения РБО. № 4 (12). С. 29–38.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2018. Болота Среднерусской возвышенности: генезис, структурно-функциональные особенности и природоохранное значение: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб. 46 с.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2022. Древесная, древесно-моховая и кустарниковая растительность болот Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. № 2 (13). С. 5–29.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2023 а. Гидрофильно-моховая растительность болот Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. № 2 (17). С. 6–24.
- [Volkova] Волкова Е. М. 2023 б. Гидрофильно-моховая растительность болот Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. № 2 (17). С. 44–58.
- [Volkova et al.] Волкова Е. М., Леонова О. А., Зацаринная Д. В. 2023. Развитие сплавинных карстовых болот на северо-востоке Среднерусской возвышенности и аккумуляция углерода в торфяных залежах // Бот. журн. Т. 108. № 7. С. 41–54.
- [Volkova, Zatsarinnaia] Волкова Е. М., Зацаринная Д. В. 2023 а. Разнообразие типов болот Тульской области // Известия Тульского гос. ун-та. Естественные науки. № 4. С. 92–104.
- [Volkova, Zatsarinnaia] Волкова Е. М., Зацаринная Д. В. 2023 б. Типология и распространение болот на Среднерусской возвышенности // Разнообразие растительного мира. 2023. № 3 (18). С. 30–43.
- [Zatsarinnaia] Зацаринная Д. В. 2015. Экологические особенности и растительность карстовых болот зоны широколиственных лесов (на примере Тульской обл.): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 23 с.
- [Zatsarinnaia, Volkova] Зацаринная Д. В., Волкова Е. М. 2011. Экологические особенности растительных сообществ сплавинных карстовых болот Тульской области // Известия Тульского гос. ун-та. Естественные науки. № 1. С. 227–236.
- [Zatsarinnaia et al.] Зацаринная Д. В., Волкова Е. М., Музафаров Е. Н. 2011. Влияние гидрологических особенностей на структуру растительного покрова сплавинных карстовых болот // Вода: химия и экология. № 7 (37). С. 11–18.
- [Zatsarinnaia et al.] Зацаринная Д. В., Волкова Е. М., Сирин А. А. 2012. Растительность и факторы среды карстовых болот зоны широколиственных лесов: методические подходы // Бот. журн. Т. 97. № 4. С. 524–537.

References

- Cherepanov S. K. 1995. Sosudistye rasteniia Rossii i soprodel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)]. St. Petersburg: Mir i sem'ia'95. 992 p. (*In Russian*)
- Dymov V. S., Cychev A. I., Gurkin V. V. 2000. Nedra Tul'skoi oblasti. Tula. 124 p. (*In Russian*)
- Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A., Abolina A., Akatova T. V., Baisheva E. Z., Bardumov L. V., Baryakina E. A., Belkina O. A., Bezgodov A. G., Boychuk M. A., Cherdantseva V. Ya., Czernyadjeva I. V., Doroshina G. Ya., Dyachenko A. P., Fedosov V. E., Goldberg I. L., Ivanova E. I., Jukoniene I., Kanmukene L., Kazanovsky S. G., Kharzinov Z. Kh., Kurbatova L. E., Maksimov A. I., Mamatkulov U. K., Manakyan V. A., Maslovsky O. M., Napreenko M. G., Otnyukova T. N., Partyka L. Ya., Pisarenko O. Yu., Popova N. N., Rykovsky G. F., Tubanova D. Ya., Zheleznova G. V., Zolotov V. I. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // *Arctoa*. V. 15. P. 1–130. <https://doi.org/10.15298/arctoa.15.01>
- Iurkovskaia T. K. 1992. Geografiia i kartografiia rastitel'nosti bolot Evropeiskoi Rossii i soprodel'nykh territorii [Geography and cartography of the vegetation of mires of European Russia and adjacent territories]. St. Petersburg. 256 p. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2010 a. Zabolachivanie karstovykh i karstovo-suffuzionnykh depressii na territorii Tul'skoi oblasti [Swamping of karst and karst-suffusion depressions in the Tula Region] // *Napravleniia issledovaniia v sovremennom bolotovedenii Rossii (pod red. Iurkovskoi T. K.)*. St. Peterburg–Tula. P. 146–163. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2010 b. The way of floating peat formation in karst depressions of European Russia [The paludification of karst and karst-suffusion depressions on the area of Tula region] // *The Open Geography Journ.* P. 67–72.
- Volkova E. M. 2011. Redkie bolota severo-vostoka Srednerusskoi vozvysshennosti: rastitel'nost' i genesis [Rare mires of the north-east of the Middle-Russian Upland: vegetation and genesis] // *Bot. zhurn.* T. 96. № 12. P. 1575–1590. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2012. The origin, development, and modern state of karst mires in the Tula Region of Russia // *The Finnish Environment «Mires from pole to pole»* (T. Lindholm & R. Heikkilä – eds.). № 38. Helsinki: Finnish Environment Institute. P. 281–293.
- Volkova E. M. 2017. O tipakh bolot Srednerusskoi vozvysshennosti [About the types of mires of the Middle-Russian Upland] // *Bul. Brianskogo otdeleniia RBO*. № 4 (12). P. 29–38. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2018. Bolota Srednerusskoi vozvysshennosti: genesis, strukturno-funktsional'nye osobennosti i prirodokhrannoe znachenie [The mires of the Middle-Russian Upland: genesis, structural and functional features and environmental significance]: Avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. St. Peterburg. 46 p. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2022. Drevesnaia, drevesno-mokhovaia i kustarnikovaia rastitel'nost' bolot Srednerusskoi vozvysshennosti [The woody, woody-moss and shrubby vegetation of mires of the Middle-Russian Upland] // *Raznoobrazie rastitel'nogo mira*. № 2 (13). P. 5–29. (*In Russian*)
- Volkova E. M. 2023. Gidrofil'no-mokhovaia rastitel'nost' bolot Srednerusskoi vozvysshennosti [The hydrophilous-moss vegetation of mires of the Middle-Russian Upland] // *Raznoobrazie rastitel'nogo mira*. № 2 (17). P. 44–58. (*In Russian*)
- Volkova E. M., Leonova O. A., Zatsarinnaia D. V. 2023. Razvitiie splavinnykh karstovykh bolot na severo-vostoke Srednerusskoi vozvysshennosti i akumulatsiia ugleroda v torfianykh zalezkhakh [Development of floating karst mires in the north-eastern part of the Middle Russian Upland, and carbon accumulation in peat deposits] // *Bot. zhurn.* T. 108. № 7. P. 41–54. (*In Russian*)
- Volkova E. M., Zatsarinnaia D. V. 2023 a. Raznoobrazie tipov bolot Tul'skoi oblasti [The diversity of types of mires in Tula region] // *Izvestiia Tul'skogo gos. un-ta. Estestvennye nauki*. № 4. P. 92–104. (*In Russian*)
- Volkova E. M., Zatsarinnaia D. V. 2023 b. Tipologiia i rasprostranenie bolot na Srednerusskoi vozvysshennosti [The typology and distribution of mires on the Middle-Russian upland] // *Raznoobrazie rastitel'nogo mira*. 2023. № 3 (18). P. 30–43. (*In Russian*)
- Zatsarinnaia D. V. 2015. Ekologicheskie osobennosti i rastitel'nost' karstovykh bolot zony shirokolistvennykh lesov (na primere Tul'skoi obl.) [Ecological features and vegetation of karst mires of the broadleaf forest zone (on the example of the Tula Region)]: Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. Moscow. 23 p. (*In Russian*)
- Zatsarinnaia D. V., Volkova E. M. 2011. Ekologicheskie osobennosti rastitel'nykh soobshchestv splavinnykh karstovykh bolot Tul'skoi oblasti [Ecological features of the plant communities of the floating karst mires of the Tula region] // *Izvestiia Tul'skogo gos. un-ta. Estestvennye nauki*. № 1. P. 227–236. (*In Russian*)
- Zatsarinnaia D. V., Volkova E. M., Muzařarov E. N. 2011. Vliianie gidrologicheskikh osobennostei na strukturu rastitel'nogo pokrova splavinnykh karstovykh bolot [Hydrological feature influence on vegetation structure of float karst mires] // *Voda: khimiia i ekologiia*. № 7 (37). P. 11–18. (*In Russian*)
- Zatsarinnaia D. V., Volkova E. M., Sirin A. A. 2012. Rastitel'nost' i faktory sredi karstovykh bolot zony shirokolistvennykh lesov: metodicheskie podkhody [Vegetation and environmental factors of karst mires in broad-leaved forest zone: methodical approaches] // *Bot. zhurn.* T. 97. № 4. P. 524–537. (*In Russian*)

Сведения об авторах

Волкова Елена Михайловна

д. б. н., заведующая кафедрой биологии, доцент
ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет», Тула
н. с., Национальный парк «Тулские засеки», Тула
E-mail: convallaria@mail.ru

Зациринная Дина Владимировна

к. б. н., доцент кафедры биологии
ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет», Тула
н. с., ФГБУ «Национальный парк «Тулские засеки», Тула
заведующая естественно-историческим отделом
Тулский краеведческий музей ГЗК Тульской области
«Тулское музейное объединение», Тула
E-mail: dvisloguzova@gmail.com

Volkova Elena Mikhailovna

Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Dpt. of Biology, Ass. Professor
Tula State University, Tula
Researcher, Tul'skie Zaseki National Park, Tula
E-mail: convallaria@mail.ru

Zatsarinnaia Dina Vladimirovna

Ph. D. in Biological Sciences, Ass. Professor of Dpt. of Biology
Tula State University, Tula
Researcher, Tul'skie Zaseki National Park, Tula
Head of Natural-History Dpt.
Tula local museum of the Tula Museum Association, Tula
E-mail: dvisloguzova@gmail.com