

Исследовательский клуб «Зеленый парус»
ДО ЦДО «Восхождение» городского округа город Шарья Костромской области

Всероссийский конкурс ЮИОС

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРОШКОВОГО БОЛОТА
В ОКРЕСТНОСТЯХ ПОСЕЛКА ЗЕБЛЯКИ
ШАРЬИНСКОГО РАЙОНА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Автор: Волкова Дарья Максимовна,
исследовательский клуб «Зеленый парус» ДО ЦДО
«Восхождение», член клуба «Эколог» ГБУДОКО ЭБЦ
"Следово», учащаяся 9 класса МБОУ СОШ №21 городского
округа город Шарья Костромской области

Научный руководитель: Шатрова Татьяна Васильевна,
педагог дополнительного образования, МБУ ДО ЦДО
«Восхождение» г. Шарья, и ГБУДОКО ЭБЦ «Следово», г.
Кострома

2020г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
I. Обзор литературы	4
II. Материалы и методика исследования.....	5
III. Результаты исследования	
3.1. Географическое положение исследуемого болота, его физико-географических особенности и морфометрические характеристики.....	7
3.1.1. Географическое положение болота.....	7
3.1.2. Исследование территорий, примыкающих к болоту.....	8
3.1.3. Физико-географические особенности и морфометрические характеристики болота.....	9
3.2. Учет флоры и анализ растительности болота.....	10
3.3. Экологическая структура болота и прилегающих территорий.....	12
3.3.1. ЭГЦ видов растений, обнаруженных на болоте.....	12
3.3.2. Экологическая структура растительности по А.А. Ниценко....	14
3.3.3. Оценка экологического состояния болота и экологические риски.....	15
III. Выводы.....	15
IV. Заключение.....	16
V. Библиография.....	16-17
Приложение I: Карта мест исследования.....	18-19
Приложение II: Общий состав флоры.....	20-26
Приложение III: Флора болота.....	27-28
Приложение IV: Фото болота.....	29-30
Приложение V: Фото кочек.....	31
Приложение VI: Определения типа болота по растительности.....	32-33

ВВЕДЕНИЕ

Работа посвящена флористическому исследованию небольшого лесного болота в Шарьинском районе Костромской области. Нетронутые рубками пользования леса места – редкость для нашего края. Значительные площади покрыты молодыми мелколиственными или сосновыми лесами в начальных стадиях формирования подроста темнохвойных пород. Однако, считается, что сплошной лесной ландшафт Костромской области не нарушен, а антропогенная мозаичность обуславливает разный возраст лесных массивов, что способствует разнообразному животному и растительному миру наших лесов [7]. Костромские ученые работают над созданием экологического каркаса из охраняемых территорий, который должен сохранить видовое разнообразие флоры и фауны как резерв ее восстановления на территории края. Участники исследовательского клуба Зеленый парус города Шарья, членом которого является автор данной работы, выявляют редкостные для края уголки природы, нуждающиеся в изучении и защите. Данная работа посвящена изучению лесного болота на территории Шарьинского района Костромской области, расположенного в 1,5 км к северо-западу от п. Зебляки. Особенностью исследуемого болота является произрастания там морошки (*Rubus chamaemorus* L.) - гипоарктического вида, редкого для Костромской области. «Все редкое и уникальное заслуживает охраны и особого режима природопользования» [7]. К сожалению, окраин этого уникального лесного болота коснулись сплошные рубки пользования, последняя из которых произошла в 2019 г.

Проблема. Сплошная рубка леса может существенно нарушить биоценоз болота и условия произрастания морошки. Необходимы мониторинг и защита морошкового болота. Если данная экосистема сохранится, то она может быть резервом генофонда для биоты верховых болот края.

Гипотеза. Можно предположить, что популяция морошки сохранится: судя по лесоводческим картам, рубка леса в окрестностях болота уже неоднократно производилась ранее.

Научная новизна.

Исследований условий произрастания *Rubus chamaemorus* L. на территории Костромской области нами не обнаружено.

Объект исследования: экосистема морошкового болота.

Предмет исследования: флористический состав болота, его окрестностей и условия произрастания морошки после сплошных рубок лесов в западной и южной окраинах болота в 2019г.

Цель: оценка экологического состояния морошкового болота в окрестности поселка Зебляки Шарьинского района Костромской области, описание растительности и флористического состава болота.

Задачи.

1. Описание географического положения исследуемого болота, его физико-географических особенностей и морфометрических характеристик.

2. Учет флоры на болоте. Анализ растительности болота (тип растительности, группы ассоциаций, экологическая структура растительности).

3. Оценка экологического состояния морошкового болота и определение экологических рисков для экосистемы болота.

I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В исследованиях родного края мы ставим цель изучения ландшафтного разнообразия нашего края и опираемся на монографию *Хорошева А. В., Немчиновой А. В., Авданина В. О.* «Ландшафты и экологическая сеть Костромской области» [7], одной из основных идей которой является сохранение ландшафтного многообразия - основы проектирования экологического каркаса области.

Автор данной работы познакомился с ботаническим описанием морошки приземистой на сайте экологического учебного центра «Экосистема» [8]: «морошка приземистая *Rubus chamaemorus* L. - травянистое или полукустарниковое растение высотой до 30 см, с ползучим корневищем. Стебли тонкие, прямостоячие, с 2-3 листьями и одним верхушечным цветком с белыми лепестками. Листья морщинистые округло-почковидные, пятилопастные, по краю неровно-городчатые. Цветки однополые, одиночные, белые. Растение двудомное, т.е. тычиночные (мужские) и пестичные (женские) цветки находятся на разных растениях, мужские цветки несколько крупнее. Чашелистиков и лепестков по пять; тычинки и пестики многочисленные. Цветёт в июне-июле, а через 40-45 дней созревают ягоды». Жизненная форма морошки по системе Раункера – гемикриптофит: она имеет длинное корневище с почками возобновления, находящееся в моховом покрове.

Для изучения вопроса о возможном происхождении морошкового болота под Зебляками использовали учебное пособие Денисенкова В. П. «Основы болотоведения» [2], где утверждается: «именно избыточная влажность

определяет специфику возникновения и развития болотных ландшафтов и обуславливает все остальные их особенности. В учебном пособии обсуждается вопрос о происхождении болот, подобных нашему (заболоченное углубление рельефа на водоразделе). По словам автора, для того чтобы начался процесс заболачивания, помимо избытка влаги необходимы понижение в рельефе, задерживающее сток, и неглубоко залегающий водоупор в виде грунта из глин и суглинков с малой водопроницаемостью. Накапливается и застаивается дождевая и снеговая талая вода. Нередко заболачиванию способствует также обеднение почв питательными веществами. Подзолистые почвы имеют промывной режим увлажнения и постепенно выщелачиваются. Поэтому лесные и луговые растения, которым не хватает питательных веществ, угнетаются и постепенно сменяются менее требовательными гигро- и гидрофитами. В качестве водоупора может выступать и близкое к поверхности зеркало грунтовых вод. Выделяют две разновидности временного заболачивания: обусловленную периодическими изменениями климата и связанную с вырубками и лесными пожарами. Временное заболачивание длится 20-30 лет. За это время возобновляется древостой, он развивает большую растительную массу, и расход влаги на транспирацию увеличивается. На основе этой информации можно предположить, что исследуемое болото образовалось в зоне неглубокого плоского понижения рельефа водораздела. Значит, торфяная залежь этого болота должна лежать на минеральном грунте, а не на озерных отложениях (проверим в следующем полевом сезоне). «Сосновые болота встречаются сравнительно редко, хотя сосна — обычнейшее дерево болот, но большей частью она бывает настолько угнетена, что образует не леса, а реденькие мелколесья. Леса же из сосны развиваются на болотах преимущественно в притеррасных понижениях или по окраинам крупных массивов. Деревья могут хорошо развиваться только при достаточном снабжении корней кислородом, поэтому лесные болота связаны или со сравнительно умеренным, часто периодическим увлажнением, или с проточными водами. Торф здесь накапливается медленно и обладает высокой степенью разложения (обилие кислорода, особенно в периоды пересыхания, активизирует деятельность микроорганизмов).» [5].

II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Для изучения географического положения и границ болота использовали лесоводческую, спутниковую карты (*Приложение I*) и визуальные наблюдения.
2. Описание физико-географических особенностей окружающей территории и морфометрические характеристики болота проводили согласно

пособию «Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение» [3]:

- Размеры (длина, ширина, площадь).
- Форма (круглая, овальная, прямоугольная, лопастная, неправильная).
- Поверхность всего болота и отдельных его частей может быть выпуклой, вогнутой, слабовогнутую поверхность или плоской. Это чаще зависит от типа болота.
- Форма поверхности: плоская, волнистая, холмистая и др.
- Микрорельеф: кочки, гряды, бугры, острова; их размеры (длина, ширина, высота). Наличие воды, мочажин (влажных, топких мест между кочками, буграми и грядами).
- Реки и ручьи (теряющиеся в болоте, протекающие через него, вытекающие из болота).

4. Для определения возраста древостоя использовали выписку из лесоописания 37 квартала ОГКУ «Шарьинское лесничество».

5. Определение типа исследуемого болота приняли согласно рекомендациям Ниценко А.А. [5]: «Болота разделяются на три типа: **низинные, переходные и верховые** (или иначе: эвтрофные, мезотрофные и олиготрофные. Под низинными автор предлагает понимать болота, поверхность которых увлажняют воды, богатые минеральными солями, а под верховыми — увлажняемые водой, бедной минеральными солями». При этом в пособии указано, что практически для определения типа болота не обязательно производить анализ зольности и кислотности, можно судить и по растительности». Определение типа болота по растительности, рекомендованное в пособии, приводим в приложении 6.

6. Геоботаническое описание болота и прилегающих к нему участков леса проводили методом пробных площадей 20х20 и площадок на самом болоте, включающих размеры отдельных кочек (фото приложение 3).

7. Для определения проективного покрытия и обилия видов использовали шкалу Браун-Бланке.

8. Для определения типа растительного покрова болота использовали классификацию Ю. Д. Цинзерлинга (1938), согласно которой выделяется девять типов болотной растительности: лесной, кустарниковый, кустарничковый, травяной, гидрофильно-моховой, психрофильно-моховой, печеночный, лишайниковый, водорослевый [2].

9. Исследование **растительности** (распределение растительных группировок, наличие в них древостоя, его высота и сомкнутость, особенности растительных кочек), **тип растительности** (лесной, кустарниковый, кустарничковый, травяной комплексы) и **группы ассоциаций** описывали по рекомендациям пособия Демидова А.Н., Прилепский Н.Г. Комплексный подход

к анализу флоры [1]. Описание выполняли на однородных участках рельефа, характеризующихся однородным набором экологических условий.

10. По А. А. Ниценко проанализировали экологическую структуру растительности. Все многообразие растительных свит А.А. Ниценко объединил в четыре группы: лесные и опушечно-полянны, луговые, водно-болотные, сорно-рудеральные [5].

11. Для определения экологического состояния болота использовали характеристику: характер состояния — хорошее, удовлетворительное, критическое, неудовлетворительное (визуально, по отсутствию или наличию следов антропогенного влияния, болезней).

12. Важной задачей данной работы является изучение всего природного комплекса, поэтому были использована информация об эколого-ценотических группах растений. Определение эколого-ценотических групп видов проводилось с помощью базы данных «Флора сосудистых растений Центральной России» [6].

13. Экологические риски определяли по наличию следующих признаков

- ✓ Загрязнение
- ✓ Изменение гидродинамического режима, мелиоративные мероприятия (когда, где проводились; глубина, длина дренажных канав, их состояние).
- ✓ Места произрастания редких и лекарственных растений; ягодные уголья;
- ✓ Рекреационная нагрузка
- ✓ Вырубка леса
- ✓ Пожары
- ✓ Другие

III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Географическое положение исследуемого болота, его физико-географических особенности и морфометрические характеристики.

3.1.1. Географическое положение болота.

Болото находится в 1,5 км от автомобильного шоссе, откуда начинается квартальная дорога, разделяющая 37 и 38 кварталы Шарьинского участкового лесничества. Расположение болота: квартал 37, выдел 12 (приложение № 1).

Рельеф болота и прилегающих участков представляет собой холмистую равнину и находится на водораздельном участке между пос. Соколовский и пос. Зебляки. В сторону г. Шарьи между пос. Соколовский и Зебляки маленькими пересыхающими летом ручейками начинается р. Шарьинка. Но непосредственного стока каких-либо ручьев из исследуемого болота не наблюдается, хотя в юго-западной части болота растут влаголюбивые растения (белокрыльник болотный). Согласно информации пособия [2], можно предположить, что исследуемое болото образовалось в зоне неглубокого плоского понижения рельефа на водоразделе.

3.1.2. Исследование территорий, примыкающих к болоту.

В июне и августе 2020г. проведены исследования окружающих болото участков ландшафта. По периферии болота заложено 8 пробных площадок 20x20 м. Результаты описания площадок экотонных участков, проведенные в июне и августе 2020г. отражены в табл.1 (табл.1 составлена по данным приложения 2).

Таблица 1.

Сведения о фитоценозах, примыкающих к болоту

	Положение фитоценозов по отношению к болоту	Состав насаждений	Выдел и возраст насаждений	Полнота	Подлесок	Название фитоценоза
П.1	Северо-восток 20.06.2020	5С4Б1Е	Выдел 8 70 лет	0,7	крушина ломкая, рябина обыкновенная	Сосново-березовый осоково-сфагновый лес
П.2	Юг/вост 20.06.2020	6С3Б1Е	Выдел 11 60 лет	0,5	рябина обыкновенная, береза пушистая	Сосново-березовый белокрыльничково-сфагновый лес
П.3	лес юг/вост 11.08.2020	6С3Б1Е	Выдел 11 60 лет	0,7	рябина, береза пушистая	Сосново-березовый лес чернично-сфагновый
П.4	Восток за квартальной дорогой 11.08.2020	8С2Б1Е	Выдел 7 20 лет	0,6	берёза пушистая, жестёр, рябина, ольха серая	Сосново-березовый чернично-сфагновый лес с примесью ели
П.5	Далее к востоку 11.08.2020	7Е2Л1Б	Выдел 7 20 лет	0,7	клён, рябина, пихта,	Ельник разнотравный

					жимолость, орешник, малина	
П.6	Центр болота 11.08.2020	10С	Выдел 12 50 лет	0,4	ель, берёза пушистая	Сосняк чернично-сфагновый
П.7	Запад 11.08.2020		Выдел 6 10-11 лет	вырубка	береза, липа, ель, осина	Холмисто-равнинный рельеф с затоплением (край вырубки белокрыльниково-сфагновый)
П.8	Северо – запад 11.08.2020	10Б	Выдел 6 10-11 лет	непр оход имы й лес	рябина, пихта, липа, сосна, жес­тер	Молодой березняк (жердняк) с подростом ели

Восточная часть болота непосредственно примыкает к квартальной дороге. На квартальной дороге (на ее протяжении до болота) проведено исследование флоры маршрутным методом. К востоку от квартальной дороги – ассоциации молодого леса (по лесоописанию - 20 лет) - сосново-березовый чернично-сфагновый лес с примесью ели с составом древостоя: 8С2Б1Е (площадка 4) и ельник разнотравный с составом древостоя 7Е2Л1Б (площадка 5) (табл. 1). Еще лесное сообщество с возрастом насаждений 70 лет и составом древостоя 5С4Б1Е (площадка 1) находится к северо-востоку от болота - сосново-березовый осоково-сфагновый лес. По всей остальной периферии болото окружено вырубками разных лет. Свежая вырубка (2019г.), площадью около гектара, находится к югу от болота и захватывает полосу от болота примерно 10 м по всей его южной длине. На юго западе - вырубка более, чем 10-летней давности, после которой сформировался молодой березняк (жердняк) с подростом ели.

3.1.3. Физико-географические особенности и морфометрические характеристики болота.

Площадь болота около 0,9 га. Микрорельеф ровный с небольшими кочками, образовавшимися у основания отмерших деревьев (вероятно, берез). Форма болота овальная, поверхность слегка выпуклая, так как на центральной части болота влаги меньше, на западной окраине влаги больше, там произрастает белокрыльник болотный. Автор, ранее посещавший болото в течение многих лет, отмечает, что летом 2020г. (после вырубки леса) количество влаги на болоте значительно увеличилось. Мы предполагаем, что уменьшение транспирации в результате вырубки леса, дождливая погода в

последние два года являются причинами увеличения количества влаги на болоте и в экотонных участках. Еще одной причиной может быть бревенчатый настил на квартальной дороге, сделанный для транспортировки вырубленного леса. Возможно, настил из бревен нарушил сток избыточной влаги из болота. В настоящее время на месте вырубленного леса – непроходимая топь.

3.2. Учет флоры и анализ растительности болота.

Особенностью болота являются его небольшие размеры: центр болота отличается от его периферии по составу видов. Для учета флоры было заложено пробные площадки, включающие разнообразие кочек и межкочковое пространство (фото приложения 5) и описана площадка 20x20м в центре болота для общей характеристики сообщества. Ниже даны характеристики древесного яруса, кустарничко-травяного яруса и анализ экологической структуры растительности.

В древесном ярусе болота преобладают сосны в возрасте 50 лет, полнота 0,6. Подлесок составляют ель и берёза. (фото приложения 4).

Исследуемое болото мы отнесли к **лесному типу болот, а именно, сосновым болотам** (использовали классификацию Ю. Д. Цинзерлинга).

Для учета кустарничково - травянистой растительности на болоте было заложено 11 площадок; в основе каждой из площадок была болотная кочка. Кочки на болоте неоднородные: есть почти полностью покрытые черникой, есть осоковые (пушица), есть покрытые морошкой или с ее присутствием. На кочках болота выявлено 19 видов растений. (приложение 3). Сделаны фотографии исследованных площадок (приложение 5).

Достопримечательностью кустарничково-травянистого яруса болота является морошка приземистая (*Rubus chamaemorus*) L.- реликт перигляциальной (ледниковой) флоры. Морошка является растением верховых болот, но в Костромской области встречается довольно редко, на данном болоте морошка растет только на кочках. Обнаружена не на всех кочках, ее нет в межкочковом пространстве болота. На некоторых кочках проективное покрытие морошки достигает 4 баллов (50 – 75%). Подсчитан средний балл проективного покрытия морошки на кочках исследуемого болота: 0,8 баллов по шкале Браун-Бланке. Ежегодно на этом болоте морошка даёт плоды, которые полностью вызревают. Менее, чем в километре, от исследуемого болота за пос. Зебляки есть еще одно сосновое болото, оно гораздо больше по размерам и намного суше, чем исследуемое. На нём в больших количествах растут черника и морошка, но морошка никогда там не плодоносит, вероятно, по причине недостатка влаги и большей полноты леса. Из кустарничков на болоте в очень небольшом количестве имеются *багульник* *Ledum palustre* L. (Olg); касандра

болотная *Chamaedaphne calyculata* L. Moench (Olg), брусника *Vaccinium vitis-idaea*, (Br), клюква *Vaccinium oxycoccos* L.(Wt). Черника на кочках имеет проективное среднее проективное покрытие 1,8 по шкале Браун-Бланке, она растет и в межкочковом пространстве. На обследованных кочках обнаружены травянистые растения: осока бледноватая *Carex pallescens*, Olg (0,9), пушица влагалищная *Eriophorum vaginatum* L., Wt/Olg (0,7). Единично найдены: белокрыльник болотный *Calla palustris* L., Wt, кислица *Vaccinium vitis-idaea*, Br, осока волосистоплодная *Carex lasiocarpa* Ehrh, Wt/Olg, осока шаровидная *Carex globularis*, Wt, осока черная *Carex nigra* L., Wt, пальчатокоренник пятнистый *Dactylorhiza maculata* L. Из зеленых мхов определены политрихум *Polytrichum strictum* и дикранум *Dicranum*

Мох сфагнум (предположительно *Sphagnum girgensohnii*) образует большинство кочек и занимает все межкочковое пространство.

Для биогеоценоза характерна определенная однородность природных явлений (микроклиматических, водного режима, геолого-геоморфологических особенностей, почвенного и растительного покровов, животного населения и т.д.). «Однако болота неоднородны, особенно резко различаются их краевые и центральные части [2]. Для того, чтобы дать название исследуемому болоту по преобладающей растительности, мы провели учет на площади 20x20 м в центре болота в наиболее типичном участке и оценили проективное покрытие видов (табл. 2)

Таблица 2

Учет видов их проективное покрытие и ЭЦГ в центре болота

Название вида (рода)	Проективное покрытие по шкале Браун-Бланке	%	ЭЦГ
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	10С		Br
Ель европейская <i>Picea abies</i>	+		Br
Берёза пушистая <i>Betula pubescens</i> EHRH.	+		Br
Сфагнум <i>Sphagnum</i>	5	100	Wt
Черника митролистная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3	75	Br
Пушица влагалищная <i>Eriophorum vaginatum</i> L.	2	25	Wt/Olg
Морошка приземистая <i>Rubus chamaemorus</i> L.	1	10	Wt

Белокрыльник болотный <i>Calla palustris</i> L.	r	0.25	Wt
Брусника <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	r	0.25	Br

На исследуемом лесном болоте древостой составляет сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* (10С), в подлеске - ель европейская *Picea abies*, берёза пушистая *Betula pubescens* (приложение 4, фото). Кустарники на болоте не отмечены. Из кустарничков на площадке в центре болота отмечены черника митролистная *Vaccinium myrtillus* L. с проективным покрытием до 75% (больше на кочках и меньше в межкочковом пространстве). Проективное покрытие брусники *Vaccinium vitis-idaea* незначительное. Из травянистых растений: морошка приземистая *Rubus chamaemorus* L. (10%), пушица влагалищная (25%), образует кочки, белокрыльник болотный *Calla palustris* L. «Белокрыльник растет на сильно обводненных участках болот в условиях богатого водно-минерального питания. Особенно часто он встречается на лесных низинных болотах» [2]. На исследуемом болоте белокрыльник в центре болота встречается в форме небольших росточков в более влажных местах, а по краям болота, особенно в юго-восточной части есть его заросли.

Исходя из обнаруженных видов и их проективного покрытия сообщество морошкового болота – **сосняк сфагновый**. По составу растительность болота соответствует **верховому болоту** (наличие *Sphagnum Pinus sylvestris*, *Cassandra calyculata*, *Ledum palustre Oxycoccus quadripetala*, отсутствие кустарников)

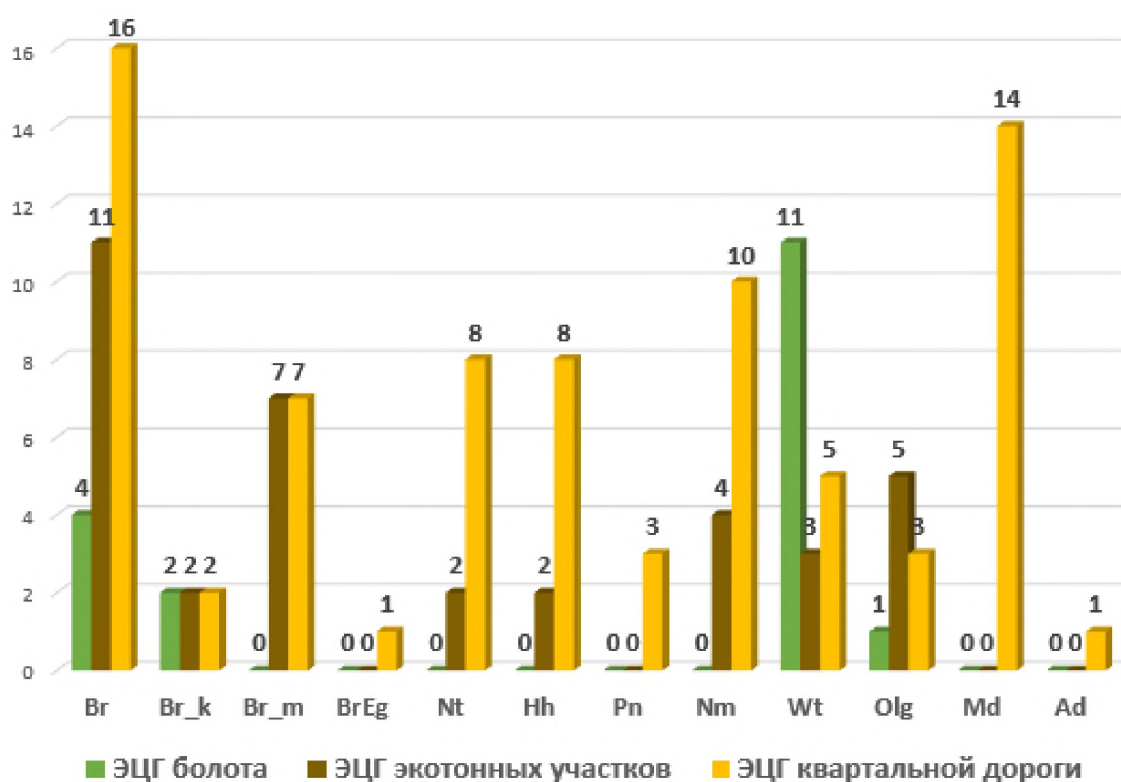
3.3. Экологическая структура болота и прилегающих территорий.

3.3.1. Эколого- ценотические группы видов растений, обнаруженных на болоте и соседних территориях.

У видов растений, отмеченных автором на болоте, экотонных участках леса и на ведущей к болоту квартальной дороге, определены эколого-ценотические группы (приложение 2). Сведения об обнаруженных ЭЦГ и о количестве видов приведены в диаграмме рис. 1.

На болоте по причине его олиготрофности присутствуют немногочисленные виды бореальной группы (Br и Br_k) и водно-болотной группы (Wt, Olg). Следует отметить, что в экотонных лесах, кроме видов бореальной флоры и ее подгрупп, обнаружены клен остролистный *Acer platanoides* L. (Nm) и липа сердцевидная *Tilia cordata* (Nm) – представители широколиственных лесов, которых мы не обнаружили в пределах болота. В экотонных участках представлены виды нитрофильной группы (Nt), не найдены

представители медиальной флоры (Md), вероятно, в силу заболоченности территории.



По оси абсцисс – сокращенные названия обнаруженных ЭЦГ; по оси ординат – количество видов растений

Рисунок 1. Сравнение количества видов растений различных ЭЦГ на болоте, экотонных участках леса и квартальной дороге, ведущей к болоту.

Виды медиальной флоры Md (луговой и опушечно-лесной) присутствуют на квартальной дороге: горошек заборный *Vicia sepium* L. (Md); горошек мышиный *Vicia cracca* (Md); звездчатка жестколистная *Stellaria holostea* L. (Md); земляника лесная *Fragaria vesca* L. (Md); золотарник обыкновенный *Solidago virgaurea* L. (Md); тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium* (Md), Купырь лесной *Anthriscus sylvestris* L. (Md), Калган *Potentilla erecta* L. (Md) и др. В начале квартальной дороги (ближе к автомобильной трассе) растет бодяк обыкновенный *Cirsium vulgare* (Md) – представитель рудеральной флоры. На квартальной дороге обнаружен борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden (Ad) – из черного списка адвентивной флоры России.

3.3.2 Экологическая структура растительности болота по А.А.Ниценко.

Из четырех групп растительности по А.А. Ниценко (лесные и опушечно-полянны, луговые, водно-болотные, сорно-рудеральные) на болоте выделены только две группы: лесные и водно-болотные (приложение 3). Лесных видов 7 (приводим с указанием эколого-ценотических групп): сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., Br; берёза пушистая *Betula pubescens* Ehrh. (Br); ель европейская *Picea abies* L. (Br); брусника *Vaccinium vitis-idaea* L., (Br_k); кислица обыкновенная *Oxalis acetosella* L. (Br); черника митролистная *Vaccinium myrtillus* L. (Br). Водно-болотных видов – 10: морёшка приземистая *Rubus chamaemorus* (Wt/Olg); багульник болотный *Ledum palustre* L. (Wt/Olg); белокрыльник болотный *Calla palustris* L. (Wt); касандра болотная *Chamaedaphne calyculata* L. (Wt/Olg); клюква обыкновенная *Vaccinium oxycoccos* L., Wt/Olg; осока бледноватая *Carex pallescens*, Wt/Olg; осока волосистоплодная (косматоплодная) *Carex lasiocarpa* Ehrh. (Wt/Olg); осока шаровидная *Carex globularis* Wt; осока чёрная *Carex nigra* L., Wt; пальчатокоренник пятнистый *Dactylorhiza maculata* L., Wt; пушица влагалищная (одноголовая) *Eriophorum vaginatum* L. (Wt/Olg). Луговых опушечно-луговых и сорно-рудеральных растений на болоте не обнаружено. Экологическая структура растительности болота по А.А. Ниценко отражена в диаграмме рис. 1

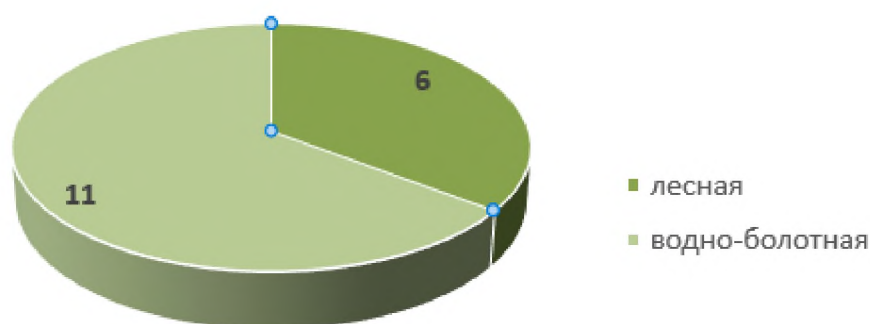


Рисунок 1. Экологическая структура растительности болота по А.А.Ниценко.

Цифрами указано количество видов.

Вероятно, по причине особых почвенных условий в этом локальном месте, произошло обеднение почв питательными веществами, которое и привело к заболачиванию в пониженном участке рельефа. «Подзолистые почвы имеют промывной режим увлажнения и постепенно выщелачиваются. Поэтому лесные и луговые растения, которым не хватает питательных веществ, угнетаются и постепенно сменяются менее требовательными гигро- и гидрофитами» [2]. Сосна обыкновенная также оказалась приспособленной к жизни в этих условиях. Ель и береза находятся на болоте в угнетенном состоянии (фото приложения 4).

3.3.3. Оценка экологического состояния болота и экологические риски.

- На болоте выделены только две группы растительности по А.А. Ниценко: лесные и водно-болотные (луговых опушечно-луговых и сорно-рудеральных растений на болоте не обнаружено) – этот факт благоприятный
- Болото не подвержено вытаптыванию, следов нарушения древостоя человеком не выявлено – благоприятный факт
- Отмечаем нарушение гидрологического режима болота (вероятно, из-за отсутствия транспирации влаги на месте вырубленного леса, бревенчатого настила на квартальной дороге) и по этой причине **оцениваем состояние экосистемы как критическое**. Одним из очевидных следствий нарушения гидрологического режима является отмеченное в августе пожелтение листьев черники в западной части болота.

Экологические риски

- Существует риск изменения флористического состава болота вследствие изменения гидрологического режима.

IV. ВЫВОДЫ

1. Предполагаем, что исследуемое болото образовалось в зоне неглубокого плоского понижения рельефа водораздела.
2. Исследуемое болото относится к лесному типу болот - сосновым болотам; имеет флору, свойственную верховому болоту лесного типа по составе ЭЦГ и по структуре растительности по А.А.Ниценко
3. Средний балл проективного покрытия морошки на кочках исследуемого болота: 0,8 баллов по шкале Браун-Бланке (примерно 4 % площади). Морошка ежегодно, включая лето 2020г, цветет, плодоносит и вызревает.
4. На август 2020г. флора болота не имеет эколого-ценотических групп, чужеродных верховому типу болот.

5. В экотонных участках леса присутствует флора несвойственных болоту ЭЦГ, на квартальной дороге, ведущей к болоту обнаружена рудеральная и адвентивная флора (борщевик Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden.).

6. Состояние болота летом 2020 г. определяем, как критическое по причине повышения уровня увлажненности в следствие сплошной рубки леса на юге от болота и проведенных мероприятий в связи с транспортировкой леса (бревенчатый настил на квартальной дороге).

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уникальная для Шарьинского района экологическая система морошкового болота, вероятно, сформировалась под влиянием географического положения на водоразделе, понижения в рельефе и особого состава и строения почв. В данной работе автор исследовал условия произрастания морошки приземистой в Шарьинском районе Костромской области на примере маленького лесного болота. На август 2020г. флора болота не имеет эколого-ценотических групп, чужеродных верховому типу болот. Полученные сведения о составе и состоянии флоры болота будут использованы автором для дальнейшего мониторинга самоподдержания природной популяции *Rubus chamaemorus* в условиях изменения гидрологического режима болота по причине сплошной рубки леса на участке экотонной территории. Морошковое болото, как редкое для Шарьинского района природное сообщество, должно быть особо защитным участком леса (ОЗУ) на территории Шарьинского участкового лесничества. «Охраняемые природные территории могут и должны выполнять функции объектов научного наблюдения и мониторинга состояния природной среды. Потеря конкретного ландшафта может оказаться невосполнимой утратой для глобального и регионального мониторинга» [7]. Предполагаем, что нужно разобрать бревенчатый настил на квартальной дороге, чтобы способствовать восстановлению в этом месте оттока влаги из болота.

VI. БИБЛИОГРАФИЯ

1. Демидова А.Н., Прилепский Н.Г. Комплексный подход к анализу флоры /Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. 2014.№2. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://florako.ru/files/publications/publications146.pdf>

2. Денисенков В. П. ДЗЗ Основы болотоведения: Учеб. пособие. — СПб.: Изд-во С.-Петсрб. ун-та, 2000. 224 с. ISBN 5-288-02181-3

3. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение. Учебно-методическое пособие. Под редакцией проф. Л.А. Коробейниковой. Изд. 3-е, перераб. и дополн. — СПб.: Крисмас+. 2002 268 с.

4. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. — 635 с., ил. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://florako.ru/files/publications/publications146.pdf>

5. Ниценко А.А. Краткий курс болотоведения. Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14, Издательство «Высшая школа», 1964 г.

6. Флора сосудистых растений Центральной России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.impb.ru/eco/>.

7. Хорошев А. В., Немчинова А. В., Авданин В. О. Ландшафты и экологическая сеть Костромской области. Ландшафтно-географические основы проектирования экологической сети Костромской области. — Изд-во КГУ им. Н. А. Некрасова Кострома, 2013. — С. 428.

8. Экологический центр "Экосистема"^{ТМ}, А.С. Боголюбов / 2001-2020 <http://ecosystema.ru/08nature/fruits/082.htm>

Приложения к работе Волковой Д.М. «Исследование морошкового болота в окрестностях поселка Зебляки Шарьинского района Костромской области»

Приложение № 1

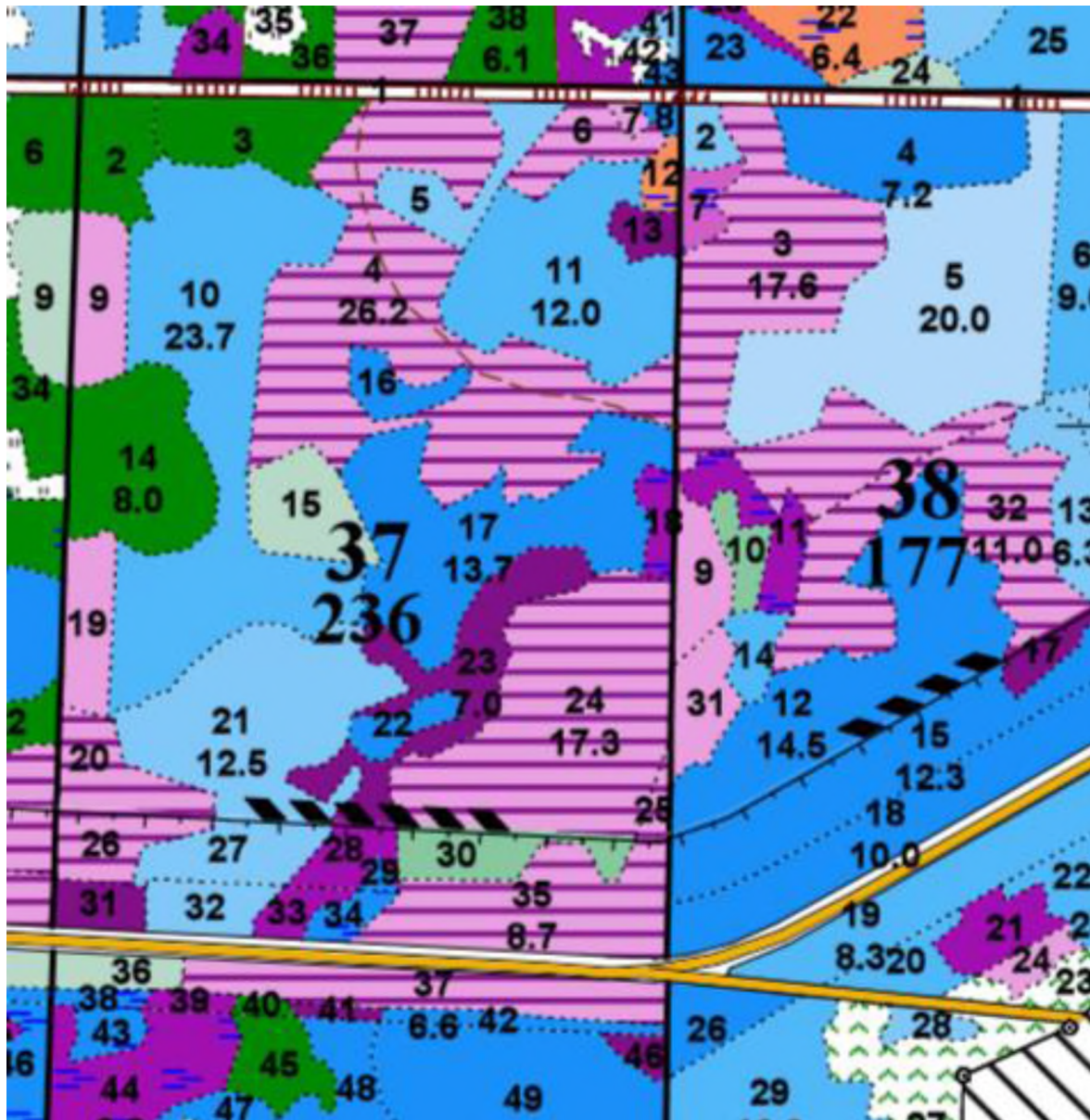
Карта мест исследований морошкового болота за пос. Зебляки Шарьинского района Костромской области 2020 г.

С
↑



Масштаб: 1:1500 (в 1 см 15м). Цифрами указаны заложенные площадки.

Лесоводческая карта. Исследуемое болото – 12 выдел 37 квартала



Результаты исследования флоры морошкового болота в окрестностях пос. Зебляки Шарьинского района Костромской области 2020г.

№	Видовой состав	ЭЦ	Квартальная дорога	Описание кочек										Описание леса							
														20.06.2020			11.08.2020				
				кочка 1	кочка 2	кочка 3	кочка 4	кочка 5	кочка 6	кочка 7	межкочковос	кочка 8	кочка 9	кочка 10	с/вост	сев-зап	юг/вост	восток	восток	центр	юго-зап
												1	2	3	4	5	6	7	8		
	Деревья																				
1	Берёза пушистая <i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Br	1									2	1	4	1	3	2		*	*	10
												Б	0	Б	0	Б	Б				Б
2	Дуб черешчатый <i>Quercus robur</i>	Nm	1																		
3	Клён остролистный <i>Acer platanoides</i> L.	Nm																*			
4	Ель европейская <i>Picea abies</i>	Br	1									*	*	1	*	1	*		*	*	*
														Е		Е			*	*	*
5	Липа сердцевидная <i>Tilia cordata</i>	Nm	1																	*	*
6	Осина обыкновенная <i>Populus tremula</i> L.		1																	*	
7	Пихта сибирская <i>Abies sibirica</i>	Br	1															*			*
8	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	Br	1									1	*	5	*	6	8		1		*
												0		С		С	С		0		
	Кустарники																				
1	Жимолость лесная <i>Lonicera xylosteum</i> L.																	*			
2	Жостер слабительный <i>Rhamnus cathartica</i>															*					*
3	Ива серая <i>Salix cinerea</i> L.	Br	1																		
4	Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i>	Nt	1																		
5	Лещина обыкновенная <i>Corylus avellana</i> L.																	*			

Приложение № 2 (продолжение)

86	Подорожник средни <i>Plantago media</i>		1																			
87	Пушица влагалищная <i>Eriophorum vaginatum</i> L.	Olg	1	0	0.	0.		4	0.	1	0.		1		0.							
				5	5	5			5		5				5				2			
88	Ромашка пахучая <i>Matricaria discoidea</i>		1																			
89	Седмичник Европейский <i>Trientalis europaea</i> L.	Br_m	1													1		0.		0.		
																		2		25		
90	Сердечник sp. <i>Cardamine</i> L.		1																			
91	Селезеночник обыкновенный <i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	Nt	1																			
92	Синюха голубая <i>Polemonium caeruleum</i> L.	Hh	1																			
93	Ситник sp. <i>Juncus</i>	Br	1																			
94	Ситник скученный. <i>Juncus conglomeratus</i>		1																			
95	Ситник жабий <i>Juncus bufonius</i>		1																			
96	Сныть обыкновенная <i>Aegopodium podagraria</i> L.	Nm	1																0.			
																			2			
																			5			
97	Таволга вязолистная <i>Filipendula ulmaria</i>	Nt	1																			
98	Тысячелистник обыкновенный <i>Achillea millefolium</i>	Md																				
99	Фиалка собачья <i>Viola canina</i>	Pn	1																			
100	Фиалка sp. <i>Viola</i>																					
101	Частуха подорожниковая <i>Alisma plantago aquatica</i> L. Wt	Wt	1																			
102	Черноголовка обыкновенная <i>Prunella vulgaris</i> L.	Md	1										2									
103	Черника митролистная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Br_k	1	4		4	0.	0.		1	2	1	0.	0.	1	0.	3	3	3	3	2	2
						5	5					5	5									
104	Чина весенняя <i>Lathyrus vernus</i> (L) Bernh	Md	1																			
105	Чина луговая <i>Lathyrus pratensis</i>	Md	1																			
106	Щавель курчавый <i>Rumex crispus</i>		1																			
107	Щитовник игольчатый <i>Dryopteris carthusiana</i>	Hh	1														1					
108	Щитовник распростёртый <i>Dryopteris expansa</i>	Hh	1															3			0.	

Приложение № 2 (продолжение)

																			25
109	Ястребинка зонтичная <i>Hieracium umbellatum</i>	Pn	1																
110	Ястребиночка sp <i>Pilosella</i>		1																
Папоротникообразные																			
1	Хвощ болотный <i>Equisetum palustre L.</i>	Wt	1																
2	Хвощ лесной <i>Equisetum sylvaticum</i>	Br	1																0.25
3	Плаун годичный <i>Lycopodium annotinum</i>	Br											0.25						
4	Плаун сплюснутый <i>Diphasiastrum complanatum L.</i>	Br	1																
5	Голокучник Линнея <i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Br_m	1																
6	Кочедыжник женский (<i>Athyrium filix-femina(L)Roth</i>)	Br	1																
7	Фегоптерис связывающий <i>Phegopteris connectilis (Michx.) Bamm</i>	Br_m	1																0.5
8	Щитовник распростертый (<i>Diplazium expansa(C Presl) Fraser-JenkinsetJermy</i>)	Br	1																
Мхи																			
1	Гилокомиум блестящий <i>Hylocomium splendens</i>																		
2	Дикранум <i>Dicranum</i>			0.5						0.5									
3	Кукушкин лён <i>Polytrichum commune Hedw.</i>												0.5		1		0.5		
6	Политрихум сжатый <i>Polytrichum strictum</i>							1											
7	Политрихум <i>Polytrichum</i>											0.25			1				
12	Сфагнум <i>Sphagnum</i>			4	5	2	5	3	1	5		4	5	5	5	4	5	5	5

Примечание по проективному покрытию:

* - плюс - 0.5 от 1 до 5 %

r - 0.25 - меньше 1%

Состав флоры болота за пос. Зебляки 20.06.20 и 11.08. 2020

	Видовой состав	ЭЦ	по Ниценко	кочка 1	кочка 2	кочка 3	кочка 4	кочка 5	кочка 6	кочка 7	кочка 8	межкочков	кочка 9	кочка 10
	Деревья													
1	Берёза пушистая <i>Betula pubescens Ehrh.</i>	Br	лесная										2	10Б
2	Ель европейская <i>Picea abies L., H.Karst.</i>	Br	лесная										2	2
3	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris L.</i>	Br	лесная										10С	2
	Кустарники и травы													
1	Багульник болотный <i>Ledum palustre L.</i>	Wt/Olg	вод-бол олиг	1										
2	Белокрыльник болотный <i>Calla palustris L.</i>	Wt	вод-бол			0.25	0.25	1					0.25	4
3	Брусника <i>Vaccinium vitis-idaea L.</i>	Br_k	лесная	0,5			0.5		4			0.5		
4	Касандра болотная <i>Chamaedaphne calyculata L., Moench</i>	Wt/Olg	вод-болот олиг										2	
5	Клюква обыкновенная <i>Vaccinium subgen. Oxycoccus Hill, A.Gray</i>	Wt/Olg	вод-болот олиг		2								1	
6	Кислица обыкновенная <i>Oxalis acetosella L.</i>	Br	лесная		0.5									
7	Морóшка приземистая <i>Rubus chamaemorus L.</i>	Wt/Olg	вод-болот	0,5	0.5	1	4	0.5	1	1			0.25	
8	Осока бледноватая <i>Carex pallescens L.</i>	Wt/Olg	вод-болот		3			4	0.25		1	1	0.25	
9	Осока волосистоплодная (косматоплодная) <i>Carex lasiocarpa Ehrh.</i>	Wt/Olg	вод-болот			0.5								
10	Осока шаровидная <i>Carex globularis</i>	Wt	вод-болот	0.25		0.5								
11	Осока sp. <i>Carex</i>													0.25
12	Осока чёрная <i>Carex nigra L., Reichard</i>	Wt	вод-болот			0.5								
13	Пальчатокоренник пятнистый <i>Dactylorhiza maculata L., Soó</i>	Wt	вод-болот			0.25								
14	Пушица влагилищная (одноголовая)	Wt/Olg	олиг		0.5	0.5	0.5			4	1	0.5	0.25	

Приложение № 3 (продолжение)

	<i>Eriophorum vaginatum</i> L.													
15	Черника митролистная <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Br_k	лесная	4		4	0.5	0.5		1	1	2	0.5	0.5
	Мхи													
1	Дикранум <i>Dicranum</i>			0.5					0.5					
2	Политрихум сжатый <i>Polytrichum strictum</i> Hedw.								1					
3	Политрихум <i>Polytrichum</i>													0.25
4	Сфагнум Гиргензона <i>Sphagnum girgensohnii</i> L.			4	5	2	5	3	1			5	4	5

Морошковое болота за поселком Зебляки Шарьинского района Костромской области



Общий вид болота. 20.06.20

Растительные ассоциации в нижнем ярусе болота (кочки) 20.06.20



Кочка 1



Кочки 2 и 3



Кочка 4



Кочка 5



Кочка 6



Кочка 7



Кочка 8 (на ней муравейник)



Кочки в западной части болота (август 2020)



Межкочковое пространство

Верховые болота (по Ниценко А.А [5])

Растения верховых болот

Из древесных пород на верховых болотах встречается исключительно сосна. Лишь на выгоревших местах может временно поселиться береза, но и то она быстро отмирает. Кустарников, как правило, нет совсем, но зато огромную роль играют мелкие кустарнички, которые для верховых болот более характерны, чем травы. Большинство относится к группе вересковых: вереск, кассандра, багульник, подбел, клюква, голубика. Все они имеют узкие, часто свернутые листья с опушением, восковым налетом или другими приспособлениями против испарения. Вереск (*Calluna vulgaris*) — общеизвестное растение, встречающееся не только на болотах, но и в сухих борах и пустошах. Кассандра (*Cassandra calyculata*, или *Chamaedaphne calyculata*) — кустарничек с кожистыми листьями, похожими на листья брусники, и мелкими белыми цветками — колокольчиками, собранными в густые верхушечные соцветия. Цветет она ранней весной. Багульник (*Ledum palustre*) — кустарничек с узкими длинными листьями, снизу одетыми рыжим войлоком, и полузонтиками белых цветков. Все растение богато эфирными маслами и испускает одуряющий запах. В Сибири и на севере его замещает *Ledum decumbens*. Подбел (*Andromeda polifolia*) — небольшой кустарничек также с узкими листьями, снизу белыми от воскового налета. Как и Кассандра, цветет рано весной и его колокольчиковидные цветки собраны в верхушечные соцветия, но только ярко-розового цвета (рис. 7). Клюква (*Oxycoccus quadripetalus*) и голубика, или гонобобель (*Vaccinium uliginosum*), — общеизвестные ягодные растения. Кроме вересковых кустарничков, на верховых болотах обильны водяника, или вороника (*Empetrum nigrum*), и карликовая березка (*Betula nana*). Водяника — мелкий кустарничек, стелющийся по мху, с очень редуцированными свернутыми листьями и черными ягодами.

Карликовая березка — довольно крупный кустарник с округлыми мелкозубчатыми листочками. И водяника, и карликовая березка в тундре, лесотундре и северной тайге растут не только на болотах, но и на суходолах с минеральными почвами. В Сибири и на Дальнем Востоке эта карликовая березка замещается другими видами — *Betula exilis*, *B. Middendorffii*, *B. fruticosa*.

Из травянистых растений на верховых болотах особенно распространена пушица одноголовая, образующая крупные кочки-дернины и нередко одевающая болота сплошным ковром. Часто встречаются насекомоядные росянки: росянка круглолистная (*Drosera rotundifolia*) и росянка длиннолистная (*D. anglica*), а также морошка (*Rubus chamaemorus*). В условиях особо обильного увлажнения, на плавучих моховых коврах, постоянно встречаются осока топяная (*Carex limosa*) — единственная осока, характерная для верховых болот, озеретник (*Rhynchospora alba*) — небольшое растение с тонким стеблем, осока топяная, очеретник; белый и шейхцерия

(*Scheuchzeria palustris*) — оригинальное растение со свернутыми вертикальными листьями и характерным крупным соплодием из желтоватых семян на верхушке стебля. Мхи на верховых болотах представлены почти исключительно сфагнами. На повышениях, кочках и буграх с не слишком обильным увлажнением преобладают *Sphagnum fuscum* (чаще в северных районах) и *Sph. magellanicum* (чаще в средней полосе, в условиях более теплого и континентального климата). У западных границ СССР становится обилён *Sph. rubellum*. Встречается также *Sph. angustifolium*, но чаще в виде примеси к предыдущим. Примечательно, что большинство этих видов имеют яркую окраску: *Sph. fuscum* — ржаво-коричневую, *Sph. magellanicum* — красную или розовую, *Sph. rubellum* — пурпурно-красную. Это придает моховому покрову верховых болот очень красочный вид. Напротив, сфагновые мхи более влажных местообитаний имеют зеленоватый или буроватый цвет. В понижениях на верховых болотах преобладают *Sph. angustifolium*, при еще более повышенном увлажнении — *Sph. balticum*, в условиях особенно высокой влажности, где сфагны уже образуют плавающий в воде ковер, — *Sph. Dusenii* и *Sph. cuspidatum*, а на севере и в Сибири часто *Sph. Lindbergii*.

Нередок на верховых болотах также *Polytrichum strictum*, обычно связанный с кочками и горелыми местами. Встречаются и другие психрофильные зеленые мхи, особенно на севере, где промерзание грунта не благоприятствует сфагнам.