

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2019 ГОД
9 КЛАСС

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Таблица заполняется жюри

№ задания	Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итого
1	0	<i>[Signature]</i>	0	<i>Мрач</i>	0
2	2	<i>[Signature]</i>	2	<i>Мрач</i>	2
3	2	<i>[Signature]</i>	2	<i>Мрач</i>	2
4	3	<i>[Signature]</i>	3	<i>Мрач</i>	3
5	2+1	<i>[Signature]</i>	2+1	<i>Мрач</i>	2+1
6	1	<i>[Signature]</i>	1	<i>Мрач</i>	1
7	2	<i>[Signature]</i>	2	<i>Мрач</i>	2
8	3	<i>[Signature]</i>	3	<i>Мрач</i>	3
9	2	<i>[Signature]</i>	2	<i>Мрач</i>	2
10	6	<i>[Signature]</i>	6	<i>Мрач</i>	6
11	1	<i>[Signature]</i>	1	<i>Мрач</i>	1
12	1	<i>[Signature]</i>	1	<i>Мрач</i>	1
13	0	<i>[Signature]</i>	0	<i>Мрач</i>	0
14	2	<i>[Signature]</i>	2	<i>Мрач</i>	2
15	3	<i>[Signature]</i>	3	<i>Мрач</i>	3
16	2	<i>[Signature]</i>	2	<i>Мрач</i>	2

= 32

32+1 = 33

ШИФР			
3	09	1	4

Уважаемый участник! Перед выполнением конкурсной работы заполните аккуратно и разборчиво, без помарок и зачёркиваний

— . ЛИНИЯ ОТРЕЗА ✂ —

Внимание!

Оценивание работ конкурсантов производится **ЦЕЛЫМИ** числами. Дробные числа для оценивания работ как теоретического, так и проектного туров **НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ**.

Максимальное количество баллов за сообщение - 18

Всего количество баллов за проектный тур - 38

ФИО Васрушев Артем

Территория, ОО: г. Терень, МКОУ "СШ №132 с при. и-ем предельно извест. - Экол. программа", МКОУ "Детско-юношеский центр "Видея"

Название работы: Характеристика растительности долины "Осокинское болото" (Солонкашский р-н, Теренский край)

шкала оценки сообщений

	Показатели	Градации	Баллы
выступление	1. Соответствие сообщения заявленной теме, цели и задачам проекта	соответствует полностью	2
		есть несоответствия (отступления)	1
		в основном не соответствует	0
	2. Структурированность (организация) сообщения, которая обеспечивает понимание его содержания	структурировано, обеспечивает	2
		структурировано, не обеспечивает	1
		не структурировано, не обеспечивает	0
	3. Культура выступления - чтение с листа или рассказ, обращенный к аудитории	рассказ без обращения к тексту	2
		рассказ с обращением к тексту	1
		чтение с листа	0
	4. Доступность сообщения о содержании проекта, его целях, задачах, методах и результатах	доступно без уточняющих	2
		доступно с уточняющими вопросами	1
		недоступно с уточняющими	0
	5. Целесообразность, инструментальность наглядности, уровень её использования	целесообразна	2
		целесообразность сомнительна	1
		не целесообразна	0
	6. Соблюдение временного регламента сообщения (не более 7 минут)	соблюден (не превышен)	2
		превышение без замечания	1
		превышение с замечанием	0
дискуссия	7. Чёткость и полнота ответов на дополнительные вопросы по существу сообщения	все ответы чёткие, полные	2
		некоторые ответы нечёткие	1
		все ответы нечёткие/неполные	0
	8. Владение специальной терминологией по теме проекта, использованной в сообщении	владеет свободно	2
		иногда был неточен, ошибался	1
		не владеет	0
	9. Культура дискуссии - умение понять собеседника и аргументировано ответить на его вопросы	ответил на все вопросы	2
		ответил на большую часть вопросов	1
		не ответил на большую часть вопросов	0

14

Всего баллов: 34
 Проверил:

Солн / Овсеп С.А.

Новосиль

Внимание! Оценивание работ конкурсантов производится ЦЕЛЫМИ числами. Дробные числа для оценивания работ как теоретического, так и проектного туров НЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ.

Максимальное количество баллов за рукопись проекта - 20

<i>шкала оценки рукописи проекта</i>		
<i>Показатели</i>	<i>Градации Баллы ^</i>	
1. <i>Обоснованность и актуальность темы проекта - целесообразность аргументов, подтверждающих актуальность темы проекта</i>	обоснована; аргументы целесообразны	2
	обоснована; целесообразна часть	1
	не обоснована, аргументы отсутствуют	0
2. <i>Конкретность, ясность формулировки цели, задач, а также их соответствие теме проекта</i>	конкретны, ясны, соответствуют	2
	неконкретны, неясны или не соответствуют	1
	цель и задачи не поставлены	0
	явно нецелесообразна или отсутствует	0
3. <i>Теоретическая значимость обзора - представлена и обоснована модель объекта, показаны её недостатки</i>	модель полная и обоснованная	2
	модель неполная и слабо обоснованная	1
	модель объекта отсутствует	0
4. <i>Значимость работы для оценки возможного экологического риска в рассматриваемой области</i>	приведена оценка экологического риска	2
	оценка экологического риска частична	1
	нет оценки экологического риска	0
5. <i>Значимость работы для снижения возможного экологического риска в рассматриваемой области</i>	предлагаются мероприятия для снижения	2
	снижение риска рассматриваются фрагментарно	1
	снижение риска не рассматривается	0
6. <i>Обоснованность методик доказана логически и/или ссылкой на авторитеты и/или приведением фактов</i>	применение методик обосновано	2
	методики обоснованы не достаточно	1
	методики не обоснованы	0
7. <i>Наглядность (многообразие способов) представления результатов - графики, гистограммы, схемы, фото</i>	использованы все возможные способы	2
	использована часть способов	1
	использован только один способ	0
8. <i>Дискуссионность (полемичность) обсуждения полученных результатов с разных точек зрения, позиций</i>	приводятся и обсуждаются разные позиции	2
	разные позиции приводятся без обсуждения	1
	приводится и обсуждается одна позиция	0
9. <i>Соответствие содержания выводов содержанию цели и задач</i>	соответствуют; гипотеза оценивается	2
	частично; гипотеза только упоминается	1
	не соответствуют; гипотеза не оценивается	0
10. <i>Оформление рукописи (введение, лит. обзор, материалы и методы, результаты, обсуждение, выводы, литература)</i>	грамотно структурирована (все разделы)	2
	имеются не все разделы, неуд.список лит-	1
	оформлена небрежно	0

20

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2019 ГОД


9 КЛАСС

2-09-14

Задание 1

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

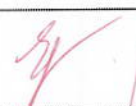
На сегодняшний день экология и экологическое воспитание имеют очень большое значение для человека. Многие экологические проблемы ^{становятся} более актуальными.

Балл:	0 / 0	Проверил:	 / Журав
-------	-------	-----------	--

Задание 2

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.


Любой человек ежедневно контактирует с социумом и непосредственно зависит от него. Многие экологические проблемы социума отражаются и на каждом человеке.

Балл:	2 / 2	Проверил:	 / Журав
-------	-------	-----------	--

Задание 3

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

Экология — наука, направленная на изучение многих направлений. В наше время очень важно уметь правильно обращаться с экологическими ресурсами для этой науки представляется ^{большая} необходимость.

Балл:	2 / 2	Проверил:	 / Журав
-------	-------	-----------	---

Задание 4

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. В естественных условиях присутствуют множественно лимитирующие факторы, сдерживающие численность популяции (хищники, конкуренция и др.)
2. На антропогенно ~~сформированных~~ ^{сформированных} территориях способность экосистем может быть нарушена, также могут существовать лимитирующие факторы (человек и т.д.).

Балл: 3 / 3	Проверил: Жу / Журац
-------------	----------------------

Задание 5

Приведите два положения. За положение от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. При неблагоприятном воздействии численность вида начнет сокращаться, что может привести к исчезновению вида.
2. Также вид может приспособиться к этому воздействию или начать мигрировать.

Балл: 2 / 2	Проверил: Жу / Журац
-------------	----------------------

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2019 ГОД
9 КЛАСС

Э-09-14

Задание 6

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. При увеличении численности популяции снижается выживаемость особей, т.к. снижается кол-во доступной пищи, места для расселения и т.д.
2. При уменьшении радиуса увеличивается кол-во пищи и т.д. Численность популяции начинает увеличиваться.

Балл: 1/1	Проверил: З.Т. Мрам
-----------	---------------------

Задание 7

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

- 1.
2. Основная причина сдвигов - изменение климатических условий под влиянием человека (увеличение выбросов парниковых газов, тепловое загрязнение и др.)

Балл: 2/2	Проверил: З.Т. Мрам
-----------	---------------------

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2019 ГОД
9 КЛАСС

Э-09-14

Задание 8

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Стенобионт - вид, обитающий в узкой экологической нише, обычно имеет очень мало конкурентов или вообще их не имеет
2. Эврибионт - вид, обитающий в широкой экологической нише, всегда имеет множество конкурентов, но может преобладать в некоторых условиях среды.

Балл: 3 / 3 Проверил: Жу. / Жрац

Задание 9

Ответьте на вопрос. За вариант от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Ближние виды могут начать конкурировать, т.к. ^{захватывают} ~~захватывают~~ одну и ту же экологическую нишу, что приведет к исчезновению одного из видов
2. Также они могут образовывать гибридный вид.

Балл: 2 / 2 Проверил: Жу. / Жрац

Задание 10

Ответьте на вопрос и приведите три условия. За ответ на вопрос и каждое положение от 0 до 2 баллов. Всего за задание 8 баллов.

1.	Попытка увеличить численность популяции в экосистеме затруднительна, ведь емкость экосистемы ограничена, также численность стабилизируют многие лимитирующие факторы.
2.	Нужно убрать лимитирующие факторы; (сократить конкуренцию, сократить популяцию конкурирующих видов.)
3.	Нужно увеличить емкость экосистемы т.к. она не сможет поддерживать увеличенную популяцию достаточно долго.
4.	

Балл:	6 / 6	Проверил:	<i>А. Крац</i>
-------	-------	-----------	----------------

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2019 ГОД
9 КЛАСС

2-09-14

Задание 11

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. На равнинных землях сельскохозяйственных и земледельческих угодий было очень мало, т.к. большая часть была в свободном доступе.
2. Согласно исследованиям и земледельческим угодьям, в основном это в основном ^(продукции) растения, которые производят O_2 в процессе фотосинтеза, а также травы (продукции в основном) участвуют в круговороте азота.

Балл: 1 / 1	Проверил: [подпись] Мрац
-------------	--------------------------

Задание 12

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Водно-болотные угодья являются резерватом для сохранения редких видов, т.к. там почти нет антропогенного воздействия. Также они м. аккумулировать углерод.
2. Сохраняя эти угодья, можно добиться снижения углеродного следа, также сохранить многие редкие виды.

Балл: 1 / 1	Проверил: [подпись] Мрац
-------------	--------------------------

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2019 ГОД
9 КЛАСС

Э-09-14

Задание 13

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

Белый медведь и амурский тигр являются видами эндемиками (характерны только для данной местности). В знойм они вынуждены бороться с другими видами.

Балл: 0 / 0	Проверил: Жу. / Журац
-------------	-----------------------

Задание 14

Приведите два положения. За положение от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. При переходе наблюдается шумный эффект (сильно несколько биологов), из-за которого биоразнообразие увеличивается.
2. В высоких широтах экстремальные условия среды, из-за этого биоразнообразие сильно снижается.

Балл: 2 / 2	Проверил: Жу. / Журац
-------------	-----------------------

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2019 ГОД

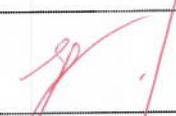

9 КЛАСС

Э-09-14

Задание 15

Приведите два положения. За положение от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

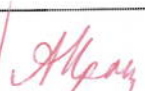
1. В некоторых районах наблюдается эрозия почвы (стык нескольких бассейнов), присутствуют виды характерные для обилия оползней
2. Также в этих районах более мягкие условия среды (экваториальные леса)

Балл:	3 / 3	Проверил:	 / 
-------	-------	-----------	--

Задание 16

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Молодые, развивающиеся страны всегда активно используют свои экологические ресурсы для скорейшего развития (освоение земель в севр)
2. Урину можно было бы использовать, если ~~не использовать~~ ^{применять} энергоберегающие и экономичные технологии, используя свои ресурсы.

Балл:	2 / 2	Проверил:	 / 
-------	-------	-----------	--

Центр эколого-биологических исследований и природоохранной работы
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №132 с углубленным изучением
предметов естественно-экологического профиля» г. Перми
МАУ ДО «Детско-юношеский центр «Рифей»

Экология лесных растений

Характеристика растительности ООПТ «Осокинское болото» (Соликамский район, Пермский край)

Автор: Вахрушев Артем,
ученик 9 класса

Научный руководитель:
Валентина Петровна
Буравлева, учитель биологии
высшей категории

Научный консультант:
Екатерина Михайловна
Шкараба, кандидат
биологических наук, доцент
кафедры ботаники ПГГПУ

Пермь, 2018

Введение

В Пермском крае актуально изучение биоразнообразия болотных фитоценозов, что обусловлено несколькими причинами. Во-первых, болота в Уральском Прикамье распространены достаточно широко (около 1000 болот, которые вместе с заболоченными лесами занимают более 25 000 км²) (Назаров, Шарыгин, 1999).

Во-вторых, болота являются важным и неотъемлемым компонентом биосферы. Они играют огромную роль в поддержании гидрологического режима прилегающих территорий: регулируют речной сток, влияют на уровни грунтовых вод, служат естественными фильтрами загрязненных вод. Значительно их участие в биогенном аккумуляровании углерода. Болотные местообитания, благодаря специфическим экологическим условиям, которые ограничивают жизнедеятельность многих организмов, являются хранителями оригинальной флоры и фауны, в том числе редких и хозяйственно-ценных видов растений и птиц. Еще одним, значимым, свойством болот является образование торфа. Торф представляет собой не только сырье для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства, но и хранит в себе ценные научные сведения о прошлом того или иного географического региона в виде пыльцы, остатков растений, животных и др.

Наконец, болотные массивы могут рассматриваться как полигоны по сохранению видового разнообразия вследствие долгосрочной экологической стабильности данных экосистем, характеризующихся высокими уровнями эдафической буферности и ценотической слаженности.

В 2008-2012 гг. Центр эколого-биологических исследований и природоохранной работы (пермская школа № 132, Детско-юношеский центр «Рифей») при поддержке Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета проводил мониторинговые исследования растительности болотных фитоценозов на особо охраняемых природных территориях Соликамского района. Во время экспедиций была обнаружена уникальная экосистема – охраняемый природный ландшафт «Осокинское болото». Уникальность объясняется несколькими аспектами. Во-первых, ландшафт наряду с типичными болотными фитоценозами включает в себя целую цепь озер на разной стадии сукцессии. Вода во всех озерах – соленая, крохотное море в уральской тайге! Во-вторых, болото является достаточно древним. Для бурения торфяной залежи был использован зондировочный бур, с помощью которого был установлен примерный возраст болота – более 7 тыс. лет! В-третьих, на ООПТ было обнаружено несколько видов растений, занесенных в региональную Красную книгу. В рамках ведения Красной книги Пермского края в регионе осуществляется долгосрочная программа мониторинга состояния популяций видов растительного и животного мира, занесенных в региональную Красную книгу. Программа предусматривает регулярное обследование уже известных и выявление новых мест обитания охраняемых видов. Вышесказанное послужило причиной проведения в 2017 г. повторной экспедиции на ООПТ местного значения «Осокинское болото».

Болота представляют сложную систему из воды, растительности и торфа; только при взаимодействии этих трех элементов образуется, существует и развивается болото. Следовательно, при исследовании болот необходим комплексный подход, изучение растительности, гидрологических условий и стратиграфии торфяной залежи в их взаимосвязи.

Цель данной работы: характеристика растительности ООПТ местного значения «Осокинское болото».

Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) используя метод геоботанических описаний, выявить разнообразие фитоценозов, прилегающих к системе озер на ООПТ «Осокинское болото»;
- 2) изучить флористический состав наиболее распространенных фитоценозов, установить степень участия отдельных видов в составе анализируемых фитоценозов, выявить константные, доминирующие и сопутствующие виды;
- 3) провести химический анализ воды в озерах, выяснить причину солености воды.

БЛАГОДАРНОСТИ. Автор приносит искреннюю благодарность Е.М. Шкараба, М.С. Алексевниной за ценные консультации, помощь в определении сосудистых растений, мхов и лишайников, возможность использования микроскопической техники, научной и справочной литературы; своему учителю В.П. Буравлевой за помощь и поддержку на всех этапах выполнения работы; администрации школы № 132 г. Перми за помощь в организации экспедиций; ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» за финансовую поддержку экспедиции.

1. Характеристика болот

1.1 Определение и классификация болот

Болото – это пространство, где преобладают растения, живущие в условиях обильного увлажнения (т.е. гидро- и гигрофиты). У болота свой специфический набор растений, животных, характерные сообщества микроорганизмов. Не менее своеобразна и болотная почва. Получается сложное сочетание тесно взаимосвязанных природных комплексов, объединяемых единой средой обитания.

Основные отличительные особенности болотных местообитаний заключаются в следующем (Боч, Мазинг, 1979):

- ✓ обильное увлажнение;
- ✓ недостаток кислорода;
- ✓ низкая теплопроводность;
- ✓ бедность азотом и другими элементами минерального питания;
- ✓ нарастание торфа.

Разнообразие болот очень велико, поэтому, по мере накопления сведений, возникла необходимость в их классификации. В первую очередь принято различать болота по тому, насколько их растительность обеспечена минеральным питанием. От этого зависит видовое разнообразие обитающих на болотах растений (Березина и др., 1983).

По этому признаку выделяют низинные или эвтрофные болота (от греческого «еу» – хорошо и «трофе» – пища); для них характерно богатое минеральным питанием (зольность верхнего слоя свыше 6 %). Формируется при зарастании водоемов, по берегам рек (пойменные болота), в местах выхода ключей на склонах. Существуют главным образом за счет грунтовых вод. По видовому составу господствующих растений различают травяные, моховые, лесные низинные болота. К травяным болотам относят фитоценозы, образованные водолюбивыми травянистыми растениями: виды осок, тростник, представители водно-болотного разнотравья. На лесных низинных болотах растут: береза пушистая, ольха черная, многие виды ивы. Гораздо реже в лесной зоне встречаются низинные болота с господством зеленых мхов. Полная противоположность им – болота верховые или олиготрофные (от греческого «олигос» – малый). Этот тип болот с бедным минеральным питанием (зольность верхнего слоя менее 4%) формируются в условиях застаивания поверхностных вод на плоских понижениях водоразделов, подстилаемых водонепроницаемыми породами. Олиготрофные болота обычно не связаны с грунтовыми водами и существуют за счет атмосферных осадков. Характерно господство сфагновых мхов, широко распространены кустарнички из семейства вересковых. Из трав доминирует пушица влагалищная, очень обычна шейхцерия болотная. Из древесных пород на верховых болотах могут расти береза пушистая и сосна, которая в этих условиях представлена особой экологической формой. Изредка можно встретить карликовую березку, которая более характерна для тундровой растительности. Благодаря накоплению торфа поверхность болота со временем становится выпуклой. Верховые сфагновые болота в основном

распространены на обширных пространствах низменностей в северных районах Пермского края (Генкель, 1974).



Рис 1. Верховое болото. ООПТ «Осокинское болото». Июль, 2017

Низинное болото превращается в верховое по мере накопления торфа (рис. 1). Торфяная залежь растет медленно, в среднем на миллиметр в год. В природе встречается целый ряд промежуточных болотных форм. Такие болота объединяются под общим названием – мезотрофные, или переходные.

Переходные болота, или лесные согры, тип болот, промежуточных по характеру питания и растительности между низинными и верховыми болотами. Лесные согры по мере накопления торфа все больше изолируются от грунтового источника питания и далее развиваются в условиях перевеса расхода влаги над ее приходом, доходя до стадии отдельных верховых бугров, разделенными друг от друга осоково-сфагновыми ассоциациями. Верховые сфагновые болота в основном распространены на обширных пространствах низменностей в северных районах Пермского края.

1.2 Растительность верховых болот

1.2.1 Сфагновые мхи

Среди болотных растений особенно выделяются мхи. Сфагновые мхи образуют основной фон растительности верховых болот и играют важную роль в накоплении залежей торфа. Только в пределах нашей страны их

насчитывается около 40 видов, из которых 30 известно для Пермского края (Состояние растительного мира..., 2008). Они живут во многих географических областях и различных экологических условиях. Мхи являются на болотах одними из главных ценозо- и торфообразователей (Боч, Мазинг, 1979).

Стебли сфагнома несут множество веточек, покрытых чешуйчатыми листьями. Часть веточек отходит от стебля горизонтально, а часть свисает вниз, прилегая к главному стеблю. По свисающим ветвям, словно по фитилям, вода поднимается к верхним частям растения (Игнатов, Игнатова, 2003).

Листья у сфагнома мелкие и состоят из одного слоя клеток. Одни из них живые, несущие хлорофилл, способные к фотосинтезу; другие – мертвые, лишённые хлоропластов и цитоплазмы, так называемые – гиалиновые. Последние клетки многочисленны, они имеют отверстия (поры), через которые засасывается вода. Сфагномы в состоянии поглотить воды примерно в 20 раз больше собственной массы. Таким образом, при полном насыщении водой вес растения увеличивается на 2000%. Эта особенность мха и дала ему название «сфагнос» (по-гречески – «губка»). Мхи постоянно регулируют влажность на болотах, поддерживая ее на достаточно высоком уровне, создавая особый водный режим.

Сфагновые мхи способствуют увеличению кислотности своего местообитания, за счет высвобождения ионов водорода, что очень необычно для естественной среды (Рейвн и др., 1990).

1.2.2 Хищные растения

Кислая среда, создаваемая мхами, усиливает олиготрофность верховых болот. Жесткий режим минерального питания в сфагновом субстрате привел к тому, что некоторые цветковые растения оригинально решили проблему недостатка азота, фосфора и других элементов: они стали насекомоядными. На наших болотах встречаются два вида росянки: довольно обычна росянка круглолистная (*Drosera rotundifolia*), росянка английская (*Drosera anglica*) – достаточно редкий вид. Их листья покрыты многочисленными (до 200 на лист) красными железистыми волосками с капельками светлой жидкости, похожими на росу (рис. 2).

Отсюда происходит и название растения (от греческого «дрозос» – роса) (Березина и др., 1983).

В условиях достаточного минерального питания, росянки могут питаться как все растения, с помощью фотосинтеза. На верховых болотах, характеризующихся недостатком многих элементов, и в первую очередь азота, они нуждаются в дополнительном пайке. Стоит маленькому насекомому соблазниться блестящими капельками, как оно прилипает к ним, увязая в липкой жидкости. Свободные волоски с краев листа начинают сгибаться по направлению к добыче, как пальцы на ладони. Соприкоснувшись с очередной жертвой, железки на волосках начинают выделять пищеварительную жидкость, близкую по составу к пепсину в наших желудках. Росянкой усваиваются только белки; жиры и углеводы ей не

нужны. И процесс пищеварения идет очень медленно, заканчиваясь лишь через несколько дней. После сытного обеда реснички снова выпрямляются, жидкость на них подсыхает, а несъедобные частички сдуваются ветром. Листочек готов к следующей трапезе.



Рис 2. Росьянка круглолистная. ООПТ «Осокинское болото». Июль, 2017

1.2.3 Болотные кустарнички

Значительная часть растительности верховых болот составляют кустарнички – представители семейства вересковых (*Ericaceae*) (Иллюстрированный определитель, 2007).

Они широко известны – это ягодные кустарнички: голубика, клюква. На болотах встречаются брусника, черника, хотя они более обычны для влажных лесов. На наших болотах встречаются два вида клюквы: четырехлепестная (*Oxycoccus quadripetalus*) и мелкоплодная (*O. microcarpus*). Родовое латинское название растения переводится на русский язык как «кислый шарик». Для сфагновых болот очень типичен и другой ягодный кустарничек – голубика (*Vaccinium uliginosum*). Черника (*Vaccinium myrtillus*) и брусника (*V. vitisidaea*) считаются по праву лесными растениями. Однако они обычны и для болотных окраин, где селятся на более сухих участках,

кочках, грядах. Растут они часто рядом, хотя образ жизни их различен. Черника – растение листопадное; брусника – вечнозеленое.

Багульник, болотный мирт, подбел, вереск тоже очень характерны для болотной флоры. На корнях этих кустарничков нет сосущих волосков. Их заменяют нити гриба, срастающиеся с корневыми разветвлениями. Это так называемая микориза.

Багульник болотный (*Ledum palustre*) и болотный мирт (*Chamaedaphne calyculata*) – постоянные жители верховых сфагновых болот. Во всех надземных частях багульника содержится много (до 2%) эфирного масла с одурманивающим запахом. В тех же условиях растет подбел – белолистник (*Andromeda polifolia*), небольшой вечнозеленый кустарничек с узкими длинными листьями, снизу белыми от воскового налета. Конкурентная способность подбела низкая, поэтому он обычно вытесняется на самые неблагоприятные местообитания даже в пределах болота. Вереск (*Calluna vulgaris*) – тоже вечнозеленое растение: сильноветвистый кустарничек, или кустарник, поскольку размеры его варьируют в зависимости от условий обитания от 30 см до 1 м.

Кроме вересковых кустарничков, на верховых болотах часто водяника, или, как еще называют, шикша (*Empetrum nigrum*). Она принадлежит к особому семейству водяниковых (*Empetraceae*). Вечнозелёное растение, может расти в крайне суровых условиях.

Все болотные кустарнички – подбел, болотный мирт, вереск, багульник, клюква, брусника, голубика – обладают разнообразными сложными приспособлениями для уменьшения испарения.

Большинство болотных кустарничков вечнозеленые и отличаются так называемой ксероморфной структурой (от греческих слов «ксерос» – сухой и «морфе» – форма), что буквально можно перевести как «сформированные для засухи». Лист с признаками ксероморфизма обычно плотный, кожистый, устьица тем или иным способом защищены. Чтобы уменьшить испарение, они глубоко погружены в мякоть листа, покрыты восковым налетом (у подбела-белолистника), войлочным опушением (у багульника), чешуйками (у болотного мирта) или защищены сомкнутыми в трубочку краями листа (у вереска).

Даже ароматная атмосфера из эфирных масел вокруг кустиков багульника способствует снижению испарения. Ксероморфизм кустарничков верховых болот вызван резким недостатком минерального питания, в первую очередь азотного, в условиях обильного освещения.

Корневая система болотных растений полностью расположена в торфе. Для того чтобы растения могли дышать и питаться, их корневая система должна постоянно находиться у поверхности болота, в более прогреваемом, аэрированном и более богатом питательными веществами слое. Приспособлениями к этому являются образование придаточных корней на стволиках кустарничков, вырастающих на них по мере их погребения, рост корней и корневищ многих болотных растений наклонно вверх и распределение их в самом поверхностном слое торфа (Боч, Мазинг, 1979).

1.3 Болота Пермского края

Распределение болот в Пермском крае обусловлено главным образом рельефом. На севере территории местом активного заболачивания водораздельных пространств, покрытых чехлом водно-ледниковых песков и супесей, послужили котловины выдувания. По мнению ученых, образование этих понижений рельефа происходило в ледниковый период. Плоский характер рельефа, слабая водопроницаемость глинистого элювия верхнепермских отложений, подстилающего пески и супеси, а также большое количество атмосферных осадков (при слабой испаряемости) привели к заболачиванию водораздельных лесов на огромных площадях территории.

Развитие болот происходит и у некоторой части карстовых форм – там, где наблюдается застаивание атмосферных вод, – через зарастание водной поверхности. Наиболее активно заторфовывание карстовых воронок, котловин, депрессий протекает на водоразделах Камы и Чусовой, Ирени и Сылвы, Колвы и Вишерки (Назаров, Шарыгин, 1999).

Болота речных долин приурочены главным образом к хорошо разработанной долине реки Камы, относительно высокая заболоченность и степень развития болот характерна и для притоков Камы первого порядка (реки Обва, Яйва, Иньва, Колва, Косьва, Вильва и др.). Обширные болота особенно развиты на участках расширения долины Камы, на месте которых в послеледниковое время располагались озерные водоемы, подготовившие активное болотообразование в настоящее время. Система долин камского речного бассейна включает в себя больше площади и количества болот по сравнению с водоразделами Пермского края.

Процесс болотообразования на водоразделах и в долинах идет в различных направлениях и приводит к существованию разных типов болот; он зависит также от характера рельефа и гидрогеологических условий. В районе песчаных водоразделов на севере Пермского края среди сосновых боров формируются небольшие по площади и часто разбросанные сфагновые торфяники вследствие наличия здесь котловин, подзолообразования и промерзания почвы. На севере края, в еловых и пихтово-еловых лесах на глинистых водоупорных породах в условиях плоского равнинного рельефа и более холодного и влажного микроклимата тайги происходит заболачивание обширной площади лесов и гарей с развитием политриховых мхов. На плакорных участках и в низинах среди лесов и лугов на пермских глинах в средней полосе Прикамья образуются три типа болот: политриховые ельники, часто вблизи уже сформированного болота; осоковые низинные болота в замкнутых понижениях и с близким залеганием грунтовых вод; заболоченные лесосеки и гари с развитием вейников или щучки дернистой и последующим появлением осоки дернистой, чернотала, ивы пепельной и серой ольхи. В южной части края болотообразование происходит в воронках и карстовых депрессиях через зарастание карстовых озер и смену эвтрофных фаз иногда до олиготрофной стадии. Возникновение болот в поймах крупных рек происходит через зарастание озер или стариц и наблюдается в мелких понижениях между гривами, регулярное подтапливание и заиливание во

время половодий способствует развитию заболоченных ивняков с осоками или канареечником. В притеррасных и приматериковых депрессиях на образование болот оказывает делювиальное увлажнение и снос материала со склонов долины и выходы ключей; здесь обычны елово-ольховые согры, а в поймах мелких рек – осоково-щучковые болота, близкие к стадии лугов. На древних террасах болота приурочены к котловинам и имеют сложный генезис, сходный с процессами болотообразования сосновых боров на севере края и с болотами делювиально-ключевого питания в приматериковой части; часто это крупные торфяники, занимающие весь поперечник древней террасы (Генкель, 1974).

Значительно влияет на процесс первичного заболачивания территории и деятельность человека. Прежде всего, это относится к зоне подтопления Камских водохранилищ. Здесь, с поднятием уровня воды на несколько метров по сравнению с речными условиями, которые были до создания искусственных водоемов, речные воды углубились в берега, сложенные рыхлыми песчаными отложениями. На некоторых участках пологая поверхность низинных подтопленных надпойменных террас на удалении от берега до 0,5–1,5 км представляют собой скопление небольших водоемов, постепенно превращающихся в болота. Увеличение площади заболоченных земель происходит и вдоль автодорог, нефтепроводов и других магистральных сооружений. В результате ошибок, допущенных уже при проектировании, после их постройки нередко возникают условия, при которых поверхностный и (или) внутрипочвенный сток концентрируется, что со временем приводит к образованию сначала неглубоких водоемов, а затем болот низинного типа (Назаров, Шарыгин, 1999).

территории Соликамского административного района (61 %). Данные о соляном карсте приводятся в ранних работах по геологии и гидрогеологии. Современный карст обусловлен выщелачиванием соленосной толщи (как каменной соли, так и верхних пластов калийно-магниевых солей), подземными водами под воздействием естественных и искусственных факторов, в результате которого образуются хлоридно-натриевые надсолевые карстовые рассолы в основном на восточной окраине месторождения (Горбунова и др., 1992).

В результате выщелачивания соли и медленного проседания вышележащих отложений образуются обширные депрессии или мульды оседания с большой мощностью рыхлых отложений. В северной части Соликамской впадины расположены депрессии с поперечником 10-15 км, плоские днища которых заболочены. По ним текут реки Вишера, Колыва, Глухая Вильва. Среди болот встречаются озера, такие как Нюхти (5,5 км²) и Дикое (1,5 км²) (Горбунова, 1977).

3. Методы исследований

Геоботанические исследования. Базовый лагерь нашей экспедиции находился в поселке Сим Соликамского района. Каждый день проводились радиальные выходы в район исследований – ООПТ «Осокинское болото». Оборудование для работы в поле: гербарные папки, бумажные пакеты для сбора образцов мхов и лишайников, ножи для выкапывания растений, шпагат для закладывания пробной площади (60м), деревянные рейки для закладывания учетных площадок (0,5м).

Для характеристики болотных фитоценозов нами был использован метод геоботанических описаний (Миркин, 2001). Для этого на ООПТ «Осокинское болото», «Круглое болото» мы закладывали пробные площади размером 200м², на которых выявляли видовой состав древесных растений, лишайников (как пример внеарусной растительности) и заносили в бланк геоботанического описания фитоценоза. На пробных площадях подсчитывалось количество деревьев, определялась их высота, а также подлесок (небольшие деревья и кустарники). Для выявления флористического состава (списка видов фитоценоза, включая низшие растения) внутри пробной площади мы закладывали 25 мелких учетных площадок (0,25 м²) (рис. 3).



Рис. 3. Учетная площадка. ООПТ «Осокинское болото», июль 2017

Для оценки участия видов в составе фитоценоза мы использовали глазомерную оценку численности особей каждого вида на учетных

площадках: определяли общее проективное покрытие и проективное покрытие мхов (в %), оценку обилия каждого вида в баллах по шкале Браун-Бланке (табл. 1). Обилие деревьев определялось путем подсчета количества деревьев каждого вида на пробной площади с последующим пересчетом на 1 га. Для определения видового состава мхов образцы брали в бумажные пакеты, а затем определяли в лабораторных условиях. Незнакомые сосудистые растения гербаризировали для последующего определения.

Таблица 1

Шкала обилия Браун-Бланке, совмещающая глазомерную оценку обилия с проективным покрытием

Балл	Глазомерная оценка обилия	Проективное покрытие
г	Вид чрезвычайно редок	Незначительное
+	Вид редок	Малое
1	Особей вида много Особей мало	Покрытие невелико Покрытие большое
2	Число особей вида велико	5-25 %
3	Число особей вида любое	25-50%
4	Число особей вида любое	50-75%
5	Число особей вида любое	Более 75%

В базовом лагере проводилась ежедневная работа по закладыванию принесенных образцов в гербарный пресс, сушке гербария, определению растений. Для определения сосудистых растений использовался Иллюстрированный определитель растений Пермского края (2007). Гербарные образцы определялись с участием специалистов.

Камеральная обработка собранных материалов проводилась в школьных лабораториях и на кафедре ботаники Пермского государственного педагогического университета под руководством преподавателей. В результате был смонтирован гербарий, закончено определение сосудистых растений и мхов.

Обработка образцов мохообразных и определение видовой принадлежности проводилась с применением микроскопического метода (Мошковский, 1999). Начальным этапом анализа собранного образца был предварительный просмотр под бинокулярным микроскопом, визуальное определение количества попавших в образец видов, выделение из образца материала для идентификации видовой принадлежности. При визуальном осмотре обращали внимание на:

- особенности внешнего строения гаметофита (форму и характер расположений листьев, ветвление, характер роста: верхплодные или бокоплодные, наличие выводковых структур, их расположение);

- особенности строения спорофита при его наличии в образце (морфологические признаки коробочки: форма, размеры, строение периста и др.).

На первом этапе работы с образцом также разделяли попавших в образец печеночники, верхлодные и бокоплодные листостебельные мхи в связи с тем, что для их определения используются разные определители. Определение видовой принадлежности велось по признакам гаметофита и спорофита или, при отсутствии последнего, только по признакам гаметофита.

Дальнейшая работа по определению выделенного из образца мха осуществлялась с применением микроскопа, для чего изготавливалась серия временных микропрепаратов изолированных от стебля листьев с учетом их расположения и выполняемых функций. Важнейшими диагностическими признаками при определении мхов являются:

- анатомическое строение листа (форма клеток, слагающих пластинку листа, их размеры и расположение, особенности строения жилки и края листа, наличие и расположение пор, и других таксономически значимых признаков);
- прикрепление листьев к стеблю у бокоплодных листостебельных мхов и печеночников;
- наличие выводковых структур, их строение;
- строение коробочки и ее отдельных частей.

Для оценки правильности идентификации проводили сверку с гербарными образцами соответствующих видов из бриологического гербария кафедры. На завершающем этапе осуществлялся ввод информации в базу данных, изготавливалась чистовая этикетка, и образцы помещались в научный гербарий Пермского педагогического университета (PPU – акроним, под которым зарегистрирован гербарий в международном каталоге Index herbariorum).

Для каждого вида растений была определена встречаемость (постоянство) – частота нахождения определенного вида в фитоценозе. Этот показатель характеризует не только численность, но и равномерность размещения растений того или иного вида. Мы определяли его учетом каждого вида на учетных площадках и выражали в процентах: $R = n/n_0 \times 100$, где R – частота встречаемости; n – число площадок, на которых обнаружен данный вид; n_0 – общее число проанализированных площадок.

Данные геоботанических описаний мы использовали для составления таблицы постоянства. Виды с близкими значениями встречаемости объединялись в классы постоянства с интервалом в 20% (Миркин и др., 2001): 1 – встречаемость менее 20%; 2 – 20-40%; 3 – 40-60%; 4 – 60-80%; 5 – более 80%.

Химический анализ воды. Качество воды в природном источнике определяется по данным анализа. Для изучения химического анализа воды в Осокинском болоте нами были взяты 3 пробы воды объемом по 1 л. Химический

анализ воды был проведен в лаборатории геохимии Центра исследований пород и флюидов ОАО «КамНИИКИГС».

Химический состав исходной воды характеризовали по классификации, предложенной О.А. Алекиным. Согласно этой классификации природные воды подразделяются по преобладающему аниону на три класса:

- ✓ карбонатные;
- ✓ сульфатные;
- ✓ хлоридные.

Каждый класс подразделяется на три группы по преобладающему катиону:

- ✓ кальциевую;
- ✓ магниевую;
- ✓ натриево-калиевую.

Каждая группа подразделяется на четыре типа по соотношению между ионами:

- ✓ первая – $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$
- ✓ вторая – $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} < \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-}$
- ✓ третья – $\text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ или $\text{Cl}^- < \text{Na}^+$;
- ✓ четвертая – $\text{HCO}_3^- = 0$.

Определение степени минерализации. Согласно ГОСТ 17403 – 72 природные воды по степени минерализации подразделяются следующим образом: пресные воды – от 0 до 1,0 г/кг; солоноватые воды – от 1,0 до 25 г/кг; соленые воды – от 25 до 50 г/кг; рассолы – более 50 г/кг. Озерные воды по степени минерализации подразделяются на три группы: пресные – до 1 г/кг; солоноватые – от 1 до 25 г/кг; соленые – более 25 г/кг (Миклашевский, Королькова, 2000).

Определение жесткости. Жесткость воды определяется содержанием в ней растворенных солей кальция и магния. Жесткость воды выражают в мг-экв/дм³. Различают карбонатную, некарбонатную и общую жесткость.

Карбонатная жесткость обусловлена содержанием в воде карбонатных и бикарбонатных солей кальция и магния. Она определяется концентрацией ионов кальция $[\text{Ca}^{2+}]$ и магния $[\text{Mg}^{2+}]$, эквивалентной иону гидрокарбоната $[\text{HCO}_3^-]$.

При длительном кипячении воды, обладающей карбонатной жесткостью, в ней появляется осадок, состоящий главным образом из CaCO_3 , и одновременно выделяется CO_2 . Оба эти вещества появляются вследствие разложения гидрокарбоната кальция. Именно поэтому карбонатную жесткость называют временной жесткостью.

Некарбонатная (постоянная) жесткость обусловлена кальциевыми и магниевыми солями сильных кислот (серной, соляной, кремниевой и азотной). Некарбонатная жесткость определяется суммой катионов $[\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}]$, некомпенсированных ионами гидрокарбоната $[\text{HCO}_3^-]$. Эта жесткость остается после кипячения. Сумма карбонатной и некарбонатной жесткости составляет общую жесткость воды (табл. 2).

Таблица 2

Классификация подземных вод по общей жесткости

Группа воды	Жесткость, мг-экв/л (°Ж)
-------------	--------------------------

4. Характеристика района исследований

ООПТ «Осокинское болото» находятся вблизи поселка Сим, который расположен в 50 км к северо-востоку от Соликамска в бассейне реки Глухая Вильва – левого притока Язьвы (бассейн Камы) (рис. 5). Длина реки 234 км, площадь бассейна 1740 км². Берёт начало на западных склонах Урала, течёт на северо-запад по заболоченной равнине. На всем протяжении река принимает 159 притоков длиной менее 10 км. На водосборе расположено 6 озер, общей площадью 0,34 км². Вблизи реки находится много болот.

Питание смешанное, с преобладанием снегового. Половодье в апреле – начале мая, паводки летом и осенью. Замерзает в ноябре, вскрывается во второй половине апреля – начале мая. Глухая Вильва течет по Соликамскому и Красновишерскому районам, впадая в Язьву в нижнем течении (в 38 км от ее устья) (Рыжавский, 1986). Название происходит от коми-пермяцкого «виль» – «новый», «ва» – «вода», то есть «Новая вода». Сама река протекает по низменным заболоченным и лесистым берегам, неудобным для поселения. Отсюда приставка – Глухая (Матвеев, 1987). Река используется для целей рекреации и хозяйственно-бытовых нужд.

Вблизи поселка в Глухую Вильву впадает река Большой Сим. Поселок расположен на границе между I и V ботанико-географическими районами (Приложение 1). По характеру растительности территория ближе к предгорным лесам, для которых характерно участие сосны сибирской (кедра) в древостое и в подросте (рис. 6).



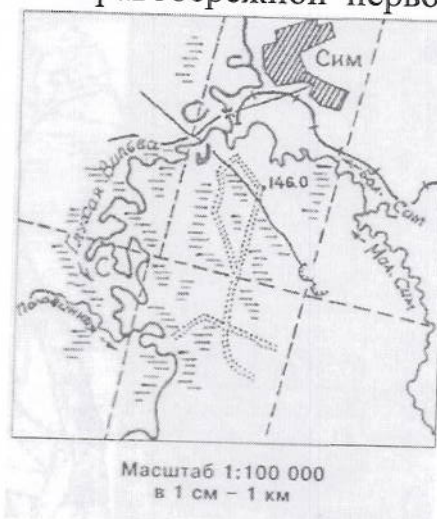
Рис. 5. Глухая Вильва (июль 2017)



Рис. 6. На переднем плане кедровая сосна в подросте мелколиственно-хвойного леса (1,5 км от пос. Сим)

ООПТ «Осокинское болото» расположено на правобережной первой надпойменной террасе р. Глухая Вильва. Предложено к охране С. А. Мамаевым и В. И. Маковским (1970). Имеет статус охраняемого ландшафта местного значения. Границы не определены, занимает площадь 1118,0 га. Относительное превышение над урезом воды 2-10 м (Особо охраняемые территории Пермской области, 2002).

Периферическая часть ООПТ «Осокинское болото» состоит из сосняков сфагновых, а центральная часть представляет собой облесенное болото с редкостойной низкорослой сосной. Редкостойный древостой представлен сосной обыкновенной с примесью березы пушистой ($h = 8 - 10\text{ м}$; $d = 12\text{ см (min)} - 44\text{ см (max)}$). Подрост: сосна обыкновенная, кедровая, береза пушистая, изредка – ель. Подлесок как таковой отсутствует.



5. Результаты и их обсуждение

5.1 Характеристика растительности ООПТ «Осокинское болото»

В результате исследований в июле 2017 г. на ООПТ «Осокинское болото» было сделано 3 геоботанических описания. Материалы описаний даны в Приложениях 3-5. При анализе геоботанических описаний и флористического состава были выявлены 3 варианта заболоченных фитоценозов: кустарничково-сфагновое болото (описание 1); кустарничково-травяно-сфагновое болото (описание 2); болото сфагново-вахтовое (описание 3). Названия фитоценозов даны по доминантным видам в ярусах.

В изученных фитоценозах выявлено 47 видов растений, относящихся к 2 отделам и 20 семействам. К сосудистым растениям относится 29 видов (60% от общего числа): голосеменные – 3; цветковые – 26 видов. Моховидные представлены 18 видами (40% от общего числа). Полный список видов дан в Приложении 2. Обобщенная характеристика изученных фитоценозов представлена в таблице 2.

Обобщенная характеристика изученных фитоценозов
На ООПТ «Осокинское болото»

Таблица 3

Сравниваемые параметры	Кустарничково-сфагновое болото	Кустарничково-травяно-сфагновое болото	Болото сфагново-вахтовое
Количество выявленных видов	33	32	31
Из них деревья и кустарники	1	2	2
Кустарнички	7	5	5
Травянистые растения	14	11	11
Моховидные	11	14	13
Общее проективное покрытие, %	100	91	92
Проективное покрытие кустарничкового яруса, %	60	25	34
Проективное покрытие мохового яруса, %	40	66	58

На Осокинском болоте нами были выявлены следующие жизненные формы растений:

- деревья – 4 вида (сосна обыкновенная и кедровая, береза пушистая, ель сибирская);
- кустарнички – 7 видов (голубика, черника, клюква болотная, подбел многолистный, багульник болотный, мирт болотный, водяника черная);
- травянистые растения – 14 видов: вахтовые (1), норичниковые (1), орхидные (4), осоковые (7), первоцветные (1), пузырчатковые (1), розоцветные (2), росянковые (1).

Моховидные представлены печеночными и листостебельными мхами. К первому классу относятся 1 вид: плагиохила порелловидная; ко второму классу – 20 видов: аулакомниевые (1), бриевые (1), дикрановые (1),

гилокомиевые (1), каллиергоновые (3), мниевые (2), политриховые (1), сфагновые (9).

Сравнительные данные по флористическому составу исследованных фитоценозов сведены в таблицу 3. На кустарничково-сфагновом болоте доминантами является голубика, морошка, черника: встречаемость 96 – 100% (5-й класс постоянства) с очень высоким обилием – 3-5 баллов. Болотный мирт и клюква болотная в этом фитоценозе встречаются почти на всех площадках также с высоким обилием (3 балла).

Сравнительная характеристика доминирующих и содоминирующих видов напочвенного покрова

Таблица 4

Доминирующий вид	Встречаемость/обилие в фитоценозах Осокинского болота		
	Кустарничково-сфагновое болото	Кустарничково-травяно-сфагновое болото	Болото сфагново-вахтовое
Голубика <i>Vaccinium uliginosum</i>	100 ⁺⁻⁵	40 ⁺⁻²	16 ⁺⁻²
Черника <i>Vaccinium myrtillus</i>	96 ⁺⁻⁴	-	4 ⁺
Болотный мирт <i>Cassandra calyculata</i>	84 ⁺⁻³	64 ⁺⁻¹	8 ⁺⁻²
Багульник болотный <i>Ledum palustre</i>	Вне площадок ⁺	8 ⁺⁻¹	-
Клюква болотная <i>Oxycoccus palustris</i>	68 ⁺⁻³	80 ⁺⁻³	92 ⁺⁻²
Морошка <i>Rubus chamaemorus</i>	100 ⁺⁻³	56 ⁺⁻²	-
Пушица влагалищная <i>Eriophorum vaginatum</i>	48 ⁺⁻²	36 ⁺⁻²	80 ⁺
Вахта трехлистная <i>Menyanthes trifoliata</i>	-	-	92 ⁺⁻³
Осока вздутая <i>Carex rostrata</i>	Вне площадок ⁺	36 ⁺⁻²	36 ⁺⁻¹
Осока топяная <i>Carex limosa</i>	Вне площадок ⁺	56 ⁺⁻³	52 ⁺⁻²
Росянка круглолистная <i>Drosera rotundifolia</i>	4 ⁺	56 ⁺⁻³	44 ⁺⁻¹
Сфагnum извилистый <i>Sphagnum flexuosum</i>	80 ⁺⁻⁵	44 ⁺⁻⁴	92 ⁺⁻⁵
Сфагnum магелланский <i>Sphagnum magellanicum</i>	52 ⁺⁻⁵	16 ⁺⁻⁵	4 ⁺
Сфагnum Руссова <i>Sphagnum russowii</i>	52 ⁺⁻⁴	16 ⁺⁻³	44 ⁺⁻⁴
Сфагnum бурый <i>Sphagnum fuscum</i>	32 ⁺⁻⁵	52 ²⁻⁵	12 ¹⁻⁴

На кустарничково-травяно-сфагновом болоте отмечаются высокие показатели встречаемости и обилия у клюквы болотной; в качестве содоминантных видов выступают морошка, осока топяная и росянка круглолистная. На сфагново-вахтовом болоте основу кустарничково-

сфагнового яруса составляют клюква болотная и вахта трехлистная; содоминантом является осока топяная.

Анализ мохового яруса также выявляет основного лидера – сфагнум извилистый. Практически во всех фитоценозах его встречаемость выше 80% (4-й и 5-й классы постоянства) с очень высоким обилием (4 – 5 баллов).

В фитоценозе кустарничково-сфагнового болота содоминантами сфагнума извилистого являются сфагнум магелланский и сфагнум Руссова. На кустарничково-травяно-сфагновом болоте и вахтово-сфагновом болоте прослеживается мозаичность в расположении мхов: в первом случае (описание 2) на одних площадках было выявлено высокое обилие сфагнума извилистого, на других – сфагнума бурого. Во втором случае (описание 3) наряду с площадками с подавляющим обилием сфагнума извилистого встречаются участки с преобладанием сфагнума Руссова. Такая мозаичность в расположении мхов свидетельствует о переходном характере изученного болота.

5.2 Химический состав воды

Для анализа показателей качества воды, классификации ее состава, определения отдельных расчетных характеристик (Приложение 6) использовалась классификация, предложенной О.А. Алекиным. Согласно этой классификации вода в Осокинском болоте по преобладающему аниону относится к классу хлоридных (содержание Cl^- : 3800-3300 мг/дм³). К хлоридным относятся минерализованные воды рек, озер, морей, лиманов, подземные воды солончаковых районов, пустынь. По преобладающему катиону к натриево-калиевой группе (содержание $\text{K}^+ + \text{Na}^+$: 2469,07-2175,46 мг/дм³), по соотношению между ионами ко второму типу $\text{HCO}_3^- < \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$.

Воды второго типа характеризуются более высокой суммарной концентрацией гидрокарбонат- и сульфат-ионов, превышающей суммарную концентрацию катионов кальция и магния, которая в то же время является более высокой, чем концентрация одного гидрокарбонат-иона. К этому типу вод относятся подземные воды, а также воды рек и озер малой и средней минерализации.

Общая минерализация воды в Осокинском болоте равна 8,49-7,54 г/дм³. Согласно ГОСТ 17403 – 72 исследуемая вода относится к группе солоноватых вод (диапазон для этого типа вод от 1,0 до 25 г/кг).

Общая жесткость воды в трех пробах составила °Ж = 32,94-29,99. По данной характеристике вода является очень жесткой.

В зависимости от pH вода в Осокинском болоте относится к классу нейтральных вод (pH 7,0-6,9).

Выводы

В результате комплексных исследований на ООПТ «Осокинское болото» было сделано 3 геоботанических описания. В изученных фитоценозах выявлено 47 видов растений, относящихся к 2 отделам и 20 семействам. К сосудистым растениям относится 29 видов (60% от общего числа): голосеменные – 3; цветковые – 26 видов. Моховидные представлены 18 видами (40% от общего числа).

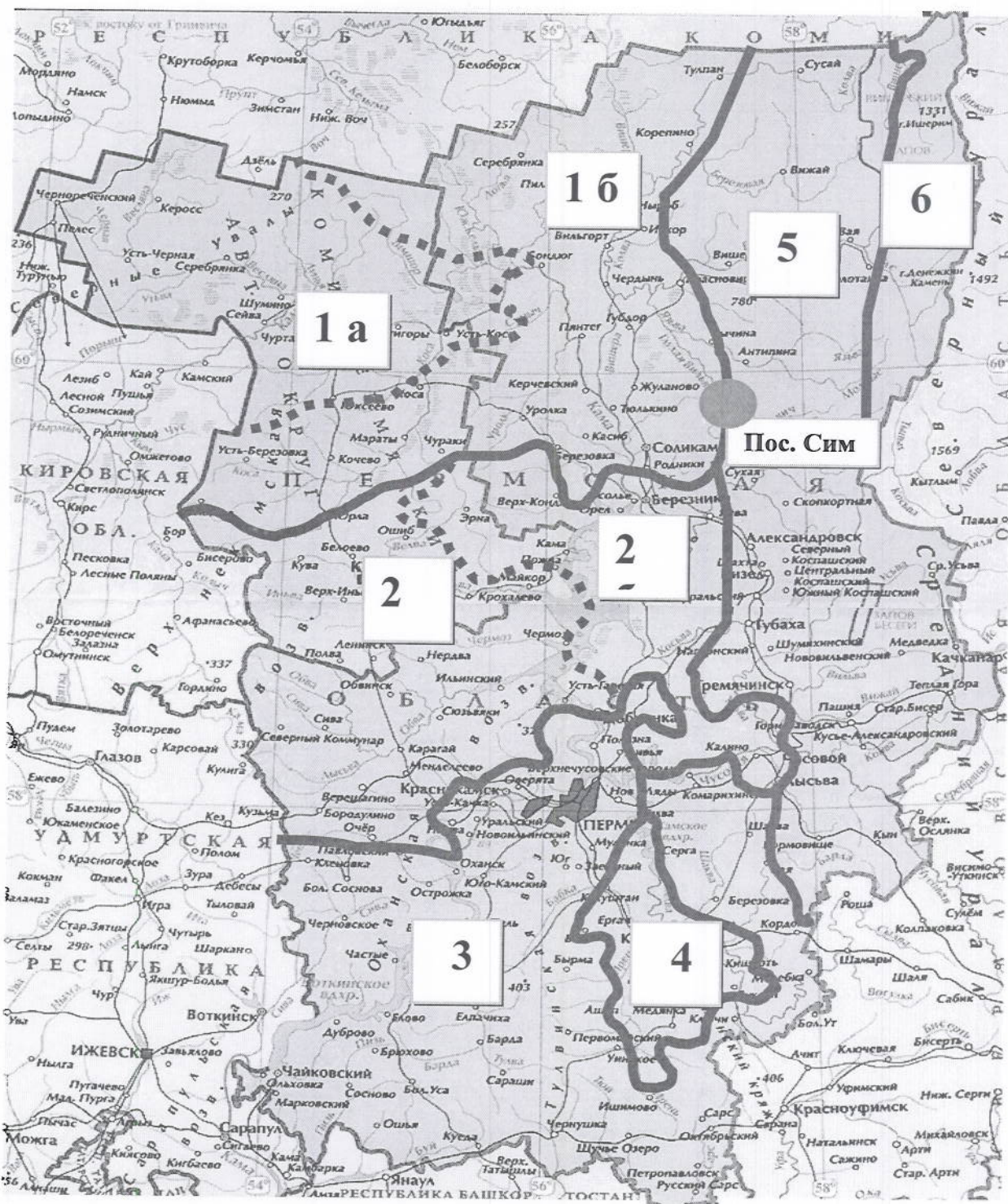
Выявлены 3 варианта заболоченных фитоценозов: кустарничково-сфагновое болото; сосняк кустарничково-травяно-сфагновое болото; болото сфагново-вахтовое.

Вода в Осокинском болоте относится к хлоридной натриево-калиевой воде второго типа с минерализацией 7,93 г/дм³. Вода является очень жесткой, общая жесткость воды в среднем составила 31,6 мг-экв./л. В зависимости от рН вода в озерах является нейтральной (рН 7,0-6,9). По уровню минерализации вода относится к классу солоноватых.

Соликамский карстовый район отличается от остальных районов своеобразием условий карстообразования и типов карста. Повышенное содержание солей в озерах можно объяснить особым типом соляного карста в Соликамском районе, на территории которого находится Осокинское болото.

Результаты исследования подтверждают статус Осокинского болота как особо охраняемой природной территории. Здесь обнаружено 4 вида растений из семейства Орхидные, занесенных в Красную книгу Пермского края.

19. Назаров Н.Н., Шарыгин М.Д. География. Пермская область. Учебное пособие. Пермь: Книжный мир, 1999. 248 с.
20. Особо охраняемые территории Пермской области: Реестр / Отв. ред. С.А. Овеснов. Пермь: Книжный мир, 2002. 464 с.
21. Памятники пермской системы // Памятники природы Пермской области / Составители Л. В. Баньковский., П. А. Софроницкий. Пермь: Кн. изд-во, 1983. С.14-17.
22. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: В 2-х т. Т. 1: Пер. с англ. М.: Мир, 1990. 348 с.
23. Рыжавский Г.Я. По Каме и ее притокам. М.: Физкультура и спорт, 1986. 240 с.
24. Энциклопедия для детей. Т.2. Биология. М.: Аванта+, 2002. 704 с.



Приложение 1

**Ботанико-географические районы Пермской области
(по С.А. Овеснову, 1997)**

- 1 – среднетаежных пихтово-еловых лесов: а – с преобладанием Североευропейских сосновых и еловых лесов, б – с преобладанием Камско-Печерско-Западноуральских пихтово-еловых лесов;
 2 – южно-таежных пихтово-еловых лесов: а – с преобладанием сельскохозяйственных земель, б – с преобладанием осиновых и березовых лесов на месте южно-таежных темнохвойных лесов;
 3 – широколиственных елово-пихтовых лесов; 4 – островной Кунгурской лесостепи;
 5 – средне- и южно-таежных предгорных пихтово-еловых и елово-пихтовых лесов;
 6 – северо- и среднетаежных кедрово-еловых горных лесов.

Список видов растений, выявленных на ООПТ
«Осокинское болото», «Круглое болото»

Отдел Голосеменные – *Pinophyta*

Сосновые – *Pinaceae*

Ель сибирская – *Picea obovata*

Описание 1

Сосна сибирская, или Кедр сибирский – *Pinus sibirica*

Описание 1

Сосна обыкновенная – *Pinus sylvestris*

Описание 1, 2, 3

Отдел Цветковые – *Magnoliophyta*

Березовые – *Betulaceae*

Береза пушистая – *Betula alba*

Описание 2, 3

Вахтовые – *Menyanthaceae*

Вахта трехлистная – *Menyanthes trifoliata*

Описание 1, 3

Вересковые – *Ericaceae*

Багульник болотный – *Ledum palustre*

Описание 1, 2

Голубика - *Vaccinium uliginosum*

Описание 1, 2, 3

Мирт болотный – *Chamaedaphne calyculata*

Описание 1, 2, 3

Клюква болотная – *Oxycoccus palustris*

Описание 1, 2, 3

Подбел многолистный – *Andromeda polifolia*

Описание 1

Черника – *Vaccinium myrtillus*

Описание 1, 3

Водяниковые – *Empetraceae*

Водяника черная – *Empetrum nigrum*

Описание 1, 2, 3

Норичниковые – *Scrophulariaceae*

Марьянник луговой – *Melampyrum pratense*

Описание 1, 2, 3

Орхидные – *Orchidaceae*

Любка двулистная – *Platanthera bifolia*

Описание 1

Пальчатокоренник пятнистый – *Dactylorhiza maculata*

Описание 2, 3

Дремлик зимовниковый – *Epipactis helleborine*

Тайник овальный – *Listera ovata*

Описание 1

Осоковые – *Cyperaceae*

Осока вздутая – *Carex rostrata*

Описание 1, 2, 3

Осока заливная – *Carex paupercula*

Описание 1

Осока малоцветковая – *Carex pauciflora*

Описание 1

Осока топяная – *Carex limosa*

Описание 1, 2, 3

Пухонос альпийский – *Trichophorum alpinum*

Описание 1

Пушица влагалищная – *Eriophorum vaginatum*

Описание 1, 2, 3

Пушица многоколосковая – *Eriophorum polystachyon*

Описание 2

Первоцветные – *Primulaceae*

Седмичник европейский – *Trientalis europaea*

Описание 3

Пузырчатковые – *Lentibulariaceae*

Пузырчатка средняя – *Utricularia intermedia*

Описание 2

Розоцветные – *Rosaceae*

Сабельник болотный – *Comarum palustre*

Описание 1, 2, 3

Морошка – *Rubus chamaemorus*

Описание 1, 2

Росянковые – *Droseraceae*

Росянка круглолистная – *Drosera rotundifolia*

Описание 1, 2, 3

Отдел Моховидные – *Bryophyta*

Аулакомниевые – *Aulacomniaceae*

Аулакомниум болотный – *Aulacomnium palustre*

Описание 1, 2, 3

Бриевые – *Bryaceae*

Псевдобриум цинклидиевый – *Pseudobryum cinclidioides*

Описание 1

Гилокомиевые – *Hylacomniaceae*

Плеурозиум Шребера – *Pleurozium schreberi*

Описание 1

Каллиергоновые – *Calliergonaceae*

Варнсторфия бесколечковая – *Warnstorfia*

Описание 2, 3

Каллиергон сердцевиднолистный – *Calliergon cordifolium*

Описание 1

Страминергон соломенно-желтый – *Straminergon stramineum*

Описание 2, 3

Мниевые – *Mniaceae*

- Полия поникшая – *Pohlia nutans*
Описание 1, 2
- Ризомниум ложноточечный – *Rhizomnium pseudopunctatum*
Описание 2, 3
- Политриховые – *Polytrichaceae***
- Политрихум сжатый *Politrichum strictum*
Описание 2
- Сфагновые – *Sphagnaceae***
- Сфагнум бурый – *Sphagnum fuscum*
Описание 1, 2, 3
- Сфагнум Варнсторфа – *Sphagnum warnstorffii*
Описание 2, 3
- Сфагнум Гиргензона – *Sphagnum girgensohnii*
Описание 1, 2, 3
- Сфагнум извилистый *Sphagnum flexuosum*
Описание 1, 2, 3
- Сфагнум магелланский – *Sphagnum magellanicum*
Описание 1, 2, 3
- Сфагнум оттопыренный – *Sphagnum squarrosum*
Описание 3
- Сфагнум Руссова – *Sphagnum russowii*
Описание 1, 2, 3
- Сфагнум скрученный – *Sphagnum contortum*
Описание 2, 3
- Плагиохиловые – *Plagiochilaceae***
- Плагиохила порелловидная – *Plagiochila porelloides*
Описание 1

Описание 1

Название фитоценоза: кустарничково-сфагновое болото

Автор описания: Вахрушев А., Буравлева В.П.

Дата описания: 03. 07. 18

Местоположение: Пермский край, Соликамский район, окрестности пос. Сим

Местообитание: Осокинское болото

Площадь описания: 200 м²

Общее проективное покрытие: 100%

Проективное покрытие мхами: 40%

Число видов: 33

№ п/п	Название видов	Встречаемость/обилие	№ п/п	Название видов	Встречаемость/обилие
1	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	550 шт/га	12	Дремлик зимовниковый <i>Epipactis helleborine</i>	17 ⁺
2	Морошка <i>Rubus chamaemorus</i>	100 ^{+ -3}	13	Тайник овальный <i>Listera ovata</i>	13 ⁺
3	Голубика <i>Vaccinium uliginosum</i>	100 ^{+ -5}	14	Сфагнум извилистый <i>Sphagnum flexuosum</i>	80 ^{+ -5}
4	Черника <i>Vaccinium myrtillus</i>	96 ^{+ -4}	15	Сфагнум магелланский <i>Sphagnum magellanicum</i>	52 ^{+ -5}
5	Болотный мирт <i>Cassandra calyculata</i>	84 ^{+ -3}	16	Сфагнум Руссова <i>Sphagnum russowii</i>	52 ^{+ -4}
6	Клюква болотная <i>Oxycoccus palustris</i>	68 ^{+ -3}	17	Сфагнум бурый <i>Sphagnum fuscum</i>	32 ^{+ -5}
7	Водяника, или Шикша <i>Empetrum nigrum</i>	48 ^{+ -3}	18	Плеурозиум Шребера <i>Pleurozium schreberi</i>	12 ^{+ -5}
8	Пушица влагалищная <i>Eriophorum vaginatum</i>	48 ^{+ -2}	19	Сфагнум Гиргензона <i>Sphagnum girgensohnii</i>	8 ¹
9	Марьянник луговой <i>Melampyrum pratense</i>	36 ⁺	20	Аулакомниум болотный <i>Aulacomnium palustre</i>	4 ¹
10	Подбел многолистный <i>Andromeda polifolia</i>	8 ⁺	21	Полия поникшая <i>Pohlia nutans</i>	4 ⁺
11	Росянка круглолистная <i>Drosera rotundifolia</i>	4 ⁺			

Вне площадок

Сосудистые растения: *Ledum palustre* (Багульник болотный), *Carex rostrata* (Осока вздутая), *Carex pauciflora* (Осока малоцветковая), *Carex limosa* (Осока топяная), *Carex paupercula* (Осока заливная), *Platanthera bifolia* (Любка двулистная), *Menyanthes trifoliata* (Вахта трехлистная), *Comarum palustre* (Сабельник болотный), *Trichophorum alpinum* (Пухonos альпийский).

Мхи: *Calliergon cordifolium* (Каллиергон сердцевиднолистный), *Pseudobryum cinclidioides* (Псевдобриум цинклидиевый), *Plagiochila porelloides* (Плагихила порелловидная).

Описание 2

Название фитоценоза: кустарничково-травяно-сфагновое болото

Автор описания: Вахрушев А., Буравлева В.П.

Дата описания: 04. 07. 18

Местоположение: Пермский край, Соликамский район, окрестности пос. Сим

Местообитание: Осокинское болото

Площадь описания: 200 м²

Общее проективное покрытие: 91%

Проективное покрытие мхами: 66%

Число видов: 32

№ п/п	Название видов	Встречаемость/обилие	№ п/п	Название видов	Встречаемость/обилие
1	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	250 шт/га	19	Сфагнум бурый <i>Sphagnum fuscum</i>	52 ² - 5
2	Береза пушистая <i>Betula alba</i>	50 шт/га	20	Сфагнум извилистый <i>Sphagnum flexuosum</i>	44 ⁺ - 4
3	Клюква болотная <i>Oxycoccus palustris</i>	80 ⁺ - 3	21	Сфагнум скрученный <i>Sphagnum contortum</i>	24 ⁺
4	Болотный мирт <i>Cassandra calyculata</i>	64 ⁺ - 1	22	Сфагнум магелланский <i>Sphagnum magellanicum</i>	16 ⁺ - 5
5	Осока топяная <i>Carex limosa</i>	56 ⁺ - 3	23	Сфагнум Руссова <i>Sphagnum russowii</i>	16 ⁺ - 3
6	Росяска круглолистная <i>Drosera rotundifolia</i>	56 ⁺ - 3	24	Аулакомниум болотный <i>Aulacomnium palustre</i>	12 ⁺
7	Морошка <i>Rubus chamaemorus</i>	56 ⁺ - 2	25	Сфагнум Гиргензона <i>Sphagnum girgensohnii</i>	8 ⁺ - 2
8	Водяника, или Шикша <i>Empetrum nigrum</i>	52 ⁺ - 1	26	Страминергон соломенно-желтый <i>Straminergon stramineum</i>	8 ⁺
9	Сабельник болотный <i>Comarum palustre</i>	44 ⁺ - 2	27	Варнсторфия бесколечковая <i>Warnstorfia exannulata</i>	8 ⁺
10	Голубика <i>Vaccinium uliginosum</i>	40 ⁺ - 2	28	Сфагнум Варнсторфа <i>Sphagnum warnstorffii</i>	4 ⁺
11	Пушица влагалищная <i>Eriophorum vaginatum</i>	36 ⁺ - 2	29	Полия поникшая <i>Pohlia nutans</i>	4 ⁺
12	Осока вздутая <i>C. rostrata</i>	36 ⁺ - 2	30	Плеурозиум Шребера <i>Pleurozium schreberi</i>	4 ⁺
13	Марьянник луговой <i>Melampyrum pratense</i>	28 ⁺	31	Политрихум сжатый <i>Politrichum strictum</i>	4 ⁺
14	Пальчатокоренник гебридский <i>Dactylorhiza hebridensis</i>	16 ⁺	32	Ризомниум ложноточечный <i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	4 ⁺
15	Пальчатокоренник пятнистый <i>D. maculata</i>	12 ⁺ - 1			
16	Багульник болотный <i>Ledum palustre</i>	8 ⁺ - 1			
17	Пузырчатка средняя <i>Utricularia intermedia</i>	8 ⁺			
18	Пушица многоколосковая <i>E. polystachyon</i>	4 ¹			

Описание 3

Название фитоценоза: березняк сфагново-вахтовый

Автор описания: Вахрушев А., Буравлева В.П.

Дата описания: 05. 07. 08

Местоположение: Пермский край, Соликамский район, окрестности пос. Сим

Местообитание: Осокинское болото

Площадь описания: 200 м²

Общее проективное покрытие: 92%

Проективное покрытие мхами: 58%

Число видов: 31

№ п/п	Название видов	Встречаемость/обилие	№ п/п	Название видов	Встречаемость/обилие
1	Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	1085 шт/га	19	Сфагнум извилистый <i>Sphagnum flexuosum</i>	92 ⁺ -5
2	Береза пушистая <i>Betula alba</i>	465 шт/га	20	Сфагнум Руссова <i>Sphagnum russowii</i>	44 ⁺ -4
3	Сабельник болотный <i>Cotarum palustre</i>	96 ⁺ -1	21	Варнсторфия бесколечковая <i>Warnstorfia exannulata</i>	24 ⁺ -1
4	Вахта трехлистная <i>Menyanthes trifoliata</i>	92 ⁺ -3	22	Сфагнум скрученный <i>Sphagnum contortum</i>	20 ⁺ -2
5	Клюква болотная <i>Oxycoccus palustris</i>	92 ⁺ -2	23	Аулакомниум болотный <i>Aulacomnium palustre</i>	20 ⁺ -1
6	Пушица влагалищная <i>Eriophorum vaginatum</i>	80 ⁺	24	Сфагнум бурый <i>Sphagnum fuscum</i>	12 ¹ -4
7	<i>Carex limosa</i> Осока топяная	52 ⁺ -2	25	Сфагнум Варнсторфа <i>Sphagnum warnstorffii</i>	8 ⁺ -3
8	Водяника, или Шикша <i>Empetrum nigrum</i>	48 ⁺ -3	26	Плеурозиум Шребера <i>Pleurozium schreberi</i>	8 ¹
9	Росьянка круглолистная <i>Drosera rotundifolia</i>	44 ⁺ -1	27	Страминергон соломенно-желтый <i>Straminergon stramineum</i>	8 ⁺
10	Осока вздутая <i>Carex rostrata</i>	36 ⁺ -1	28	Ризомниум ложноточечный <i>Rhizomnium pseudopunctatum</i>	8 ⁺
11	Марьянник луговой <i>Melampyrum pratense</i>	32 ⁺ -1	29	Сфагнум оттопыренный <i>Sphagnum squarrosum</i>	4 ⁺ -2
12	Пальчатокоренник Траунштейнера <i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	24 ⁺ -1	30	Сфагнум магелланский <i>Sphagnum magellanicum</i>	4 ⁺
13	Голубика <i>Vaccinium uliginosum</i>	16 ⁺ -2	31	Сфагнум Гиргензона <i>Sphagnum girgensohnii</i>	4 ⁺
14	Пальчатокоренник пятнистый <i>Dactylorhiza maculata</i>	12 ⁺ -1			
15	Болотный мирт <i>Cassandra calyculata</i>	8 ⁺ -2			
16	Черника <i>Vaccinium myrtillus</i>	4 ⁺			
17	Седмичник европейский <i>Trientalis europaea</i>	4 ⁺			
18	Пузырчатка средняя <i>Utricularia intermedia</i>	4 ⁺ -4			