

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

Е. В. Михайлова

ЛЕСОБОЛОТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Утверждено редакционно-издательским советом университета
в качестве практикума для обучающихся по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользования (уровень бакалавриата)

Новосибирск
СГУГиТ
2022

УДК 551:63161(571.1)

М69

Рецензенты: кандидат биологических наук, доцент, ИПА СО РАН *Н. П. Миронычева-Токарева*

кандидат технических наук, доцент СГУГиТ *О. А. Беленко*

Михайлова, Е. В.

М69 Лесоболотные комплексы Западной Сибири : практикум / Е. В. Михайлова. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 31 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-907513-55-6

Практикум подготовлен кандидатом географических наук, старшим преподавателем Е. В. Михайловой на кафедре экологии и природопользования СГУГиТ.

Приведенный в практикуме материал предназначен для использования при проведении практических работ по дисциплине «Лесоболотные комплексы Западной Сибири» для обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, профиль подготовки «Природопользование» (уровень бакалавриата).

Практикум содержит практические работы по изучению составляющих экосистем лесоболотных комплексов Западной Сибири под воздействием хозяйственной деятельности с целью оценки их состояния.

Рекомендовано к изданию кафедрой экологии и природопользования, Ученым советом Института кадастра и природопользования СГУГиТ.

Ответственный редактор: кандидат биологических наук, доцент, СГУГиТ
Л. Ю. Анощенко

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

УДК 551:63161(571.1)

ISBN 978-5-907513-55-6

© СГУГиТ, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Практическая работа № 1. Природные зоны болотных комплексов Западной Сибири	6
Практическая работа № 2. Растительное сообщество болотной экосистемы	10
Практическая работа № 3. Геоботанический метод описания болотной растительности.....	15
Практическая работа № 4. Метод фитоиндикации антропогенно-нарушенных геосистем	19
Приложение 1. Бланк геоботанического описания растительного покрова	24
Приложение 2. Список видов на участках болотных экосистем средней тайги (олиготрофное).....	25
Приложение 3. Видовой состав растительности подтопленного и контрольного участка.....	28

ВВЕДЕНИЕ

Западная Сибирь является крупнейшим регионом в мире по масштабу распространения болотных систем на ее территории. Площадь болот здесь достигает 32,5 млн га, в настоящее время наблюдается дальнейшее заболачивание региона, особенно в подзонах южной и средней тайги.

В настоящее время просматривается тенденция актуальности экологических проблем, связанных с деградацией природных экосистем вследствие деятельности человека. Многие заболоченные области, в частности Западная Сибирь, по традиции считающиеся слабоосвоенными, до недавнего времени не вызывали особой тревоги с точки зрения необходимости сохранения природных комплексов или ограничения их хозяйственного использования. Высокая степень заболоченности территории расценивалась как естественный фактор, предохраняющий местные ландшафтные системы. Однако в настоящее время даже сплошная заболоченность территории не служит препятствием для ее освоения. Об этом свидетельствует (несмотря на экономические кризисы) бурное развитие в последнее пятнадцатилетие нефтегазодобывающего комплекса и сопутствующей инфраструктуры, губительно действующих на состояние природы региона.

Занимая большие территории и обладая способностью к саморазвитию независимо от климатических изменений умеренного масштаба, болота играют важную средообразующую роль. Она заключается в регулировании газового состава атмосферы, влиянии на местные условия климата, консервации углерода и ряда других веществ из атмосферы на тысячи лет, поддержании соответствующей структуры водного баланса и гидрологического режима заболоченной территории.

Практические задания направлены на получение данных о природных условиях (климатических, гидрологических и пр.), растительных сообществах болотных экосистем, доминантных и индикаторных видах естественных и нарушенных болотных ландшафтов.

Практические работы оформляются в виде отчетов. При оформлении работы на титульном листе указываются название работы и вариант. В отчет включаются цель и задачи работы, таблица с результатами, выводы о проделанной работе и ответы на контрольные вопросы. Оценка работы осуществляется преподавателем по результатам защиты.

Практическая работа № 1.

ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ БОЛОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Цель работы: ознакомиться с природными условиями болотных комплексов Западной Сибири.

Задачи

1. Ознакомиться с климатическими, геологическими, гидрологическим режимом, почвами, растительностью и животным миром зон Западной Сибири.
2. Изучить природные условия возникновения болотных комплексов в зонах лесостепи, подтайги, тайги, лесотундры и тундры.

Общие теоретические сведения

Природные условия – особенности географического положения, рельефа и геологического строения, климата, внутренних вод и морей, почвы; растительный и животный мир.

На территории Западной Сибири выделяются следующие природные зоны: тундра, лесотундра, тайга, подтайга, лесостепь и степь. Таежную зону подразделяют на подзоны северной, средней и южной тайги (рис. 1.1).

Задание

1. Изучить все природные условия, используя все доступные книги и информационные ресурсы [2–4].
2. На контурную карту Западной Сибири нанести границы природных зон и подзон, используя картографические основы, найденные в книгах и информационных источниках.
3. Заполнить табл. 1.1.

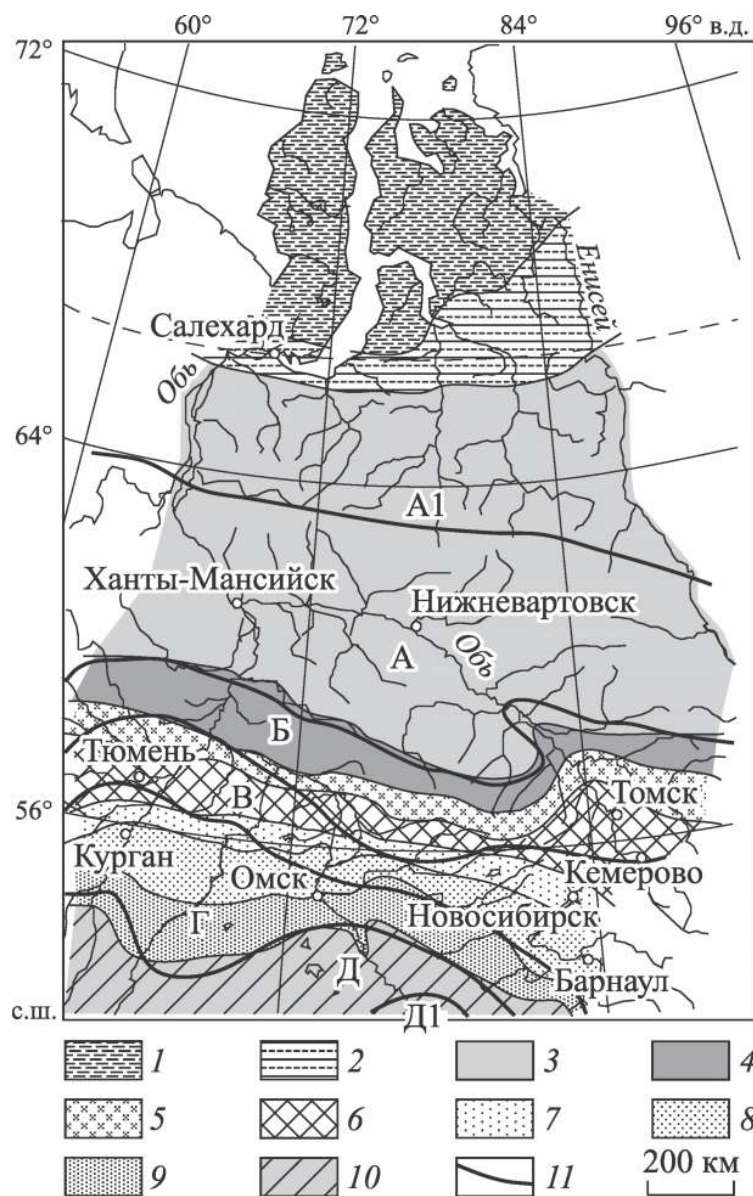


Рис. 1.1. Карта-схема гидролого-климатических зон, зон оптимума увлажнения и природных зон Западно-Сибирской равнины:

Гидролого-климатические зоны: А – избыточного увлажнения в средний и влажные годы и оптимального увлажнения в сухой год; А1 – весьма избыточного увлажнения и недостаточной теплообеспеченности; Б – избыточного увлажнения и недостаточной теплообеспеченности во влажный год и оптимального увлажнения в средний и сухой годы; В – оптимального увлажнения и теплообеспеченности; Г – недостаточного увлажнения и избыточной теплообеспеченности в сухой год и оптимального увлажнения во влажный и средний годы; Д – недостаточного увлажнения в средний и сухой годы и оптимального увлажнения во влажный год; Д1 – весьма недостаточного увлажнения и избыточной теплообеспеченности; Б, В, Г – зоны оптимального увлажнения в средний, сухие и влажные годы повторяемость не реже одного раза в пять лет.

Природные зоны: 1 – тундра; 2 – лесотундра; 3 – северная и средняя тайга; 4 – южная тайга; 5 – подтайга (смешанные леса); 6 – мелколиственные леса; 7 – северная лесостепь; 8 – центральная лесостепь; 9 – южная лесостепь; 10 – степь; 11 – границы гидролого-климатических зон [1]

Таблица 1.1

Природные зоны Западной Сибири

Природные зоны	Подзоны	Направление геоморфоло- гических процессов	Климатические условия				Многолетняя мерзлота	Почвы	Растительность	Животный мир	Антропогенное воздействие
			$t\text{ }^{\circ}\text{C}$		Увлажнение						
			Январь	Июль	Осадки, мм	Коэффициент увлажнения					
Тундра											
Лесотундра											
Тайга	северная										
	средняя										
	южная										
Подтайга											
Лесостепь											
Степь											

Материалы и оборудование: контурная карта Западной Сибири, атлас с природными ресурсами, простые и цветные карандаши.

Контрольные вопросы

1. Дать характеристику природных зон Западной Сибири: зон тундры, лесотундры, тайги, лесостепи.
2. Какие природные условия способствовали возникновению заболачивания Западно-Сибирской равнины?

Библиографический список

1. Миляева Е. В. Влияние дорожных сооружений на болотные геосистемы лесотундровой и таежной зон Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Миляева Елена Владимировна. – Томск, 2013. – 20 с.
2. Климатические условия и микроклимат таежных геосистем Сибири / Отв. ред. В. В. Бушал, Л. П. Строкина. – Новосибирск : Наука, 1982. – 232 с.

3. Растительность Западной Сибири и ее картографирование : сб. статей / Отв. ред. канд. геогр. наук А. В. Белов. – Новосибирск : Наука, 1984. – 120 с.

4. Орлова В. В. Климат СССР. Вып. 4. Западная Сибирь. – Л. : Гидрометеиздат, 1962. – 361 с.

Практическая работа № 2.

РАСТИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО БОЛОТНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Цель работы: изучить болотные экосистемы Западной Сибири.

Задачи

1. Изучить классификацию болот по типу водно-минерального питания растений.
2. Рассмотреть растительные сообщества болотных экосистем разных типов.
3. Изучить доминанты растений разных типов болот.

Общие теоретические сведения

Болото – участок суши, который характеризуется обильным застойным или слабопроточным увлажнением верхних горизонтов почво-грунтов, на которой произрастает специфическая растительность (с господством видов, приспособленных к условиям обильного увлажнения и недостатка кислорода в почвенном субстрате), идет процесс торфонакопления, и толщина отложившегося торфа такова, что живые корни основной массы растений не достигают подстиляющего минерального грунта.

Классификация болот основана на особенностях питания растений и условиях заболачивания территорий (рис. 2.1). По типу питания растений на болотах выделены: верховые (олиготрофные), низинные (эутрофные), переходные (мезотрофные).

Низинные (эутрофные) – тип болот с богатым водно-минеральным питанием, в основном за счет грунтовых вод. Располагаются в часто затопленных местах (в поймах рек, в местах выхода ключей, по берегам озер, в низких местах). Травяные болота в дельтах рек Обь, Иртыш, Тобол, Томь, Пур, Таз называют плавнями, сочетаясь с протоками, озерами, лиманами, ериками и другими микроводоемами первичной и вторичной дельты.

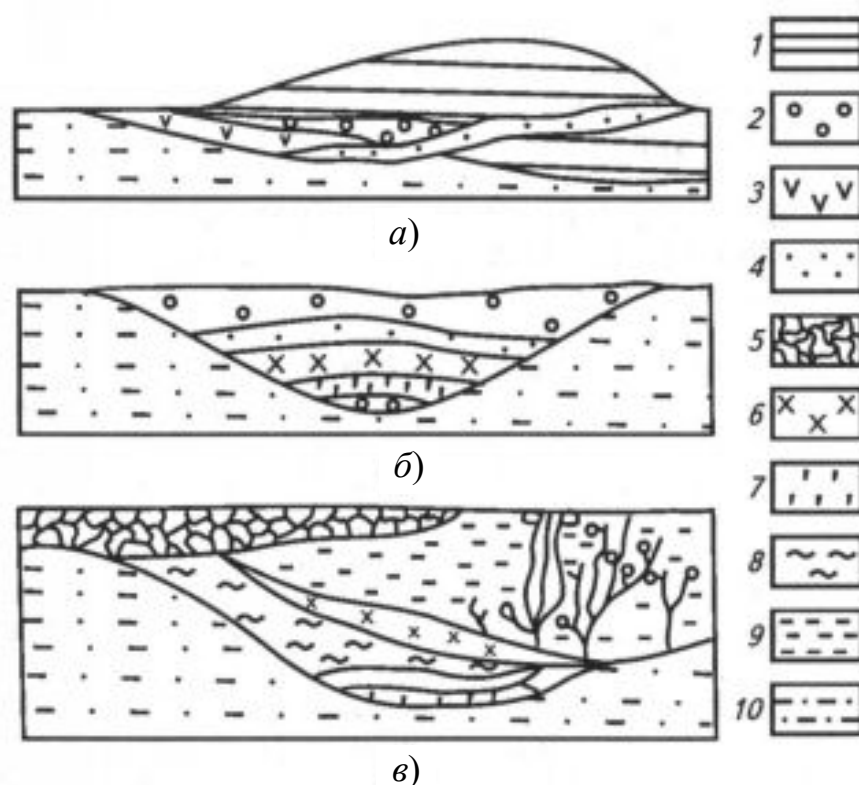


Рис. 2.1. Строение болот разных типов:

а) верховое болото; б) низинное болото; в) болото, образовавшееся при за-
растании озера; 1 – сфагновый торф; 2 – осоковый и осоково-иловый торф;
3 – гипновый торф; 4 – тростниковый торф; 5 – плавающий торф различного
состава; 6 – сапропелевый торф; 7 – сапропель; 8 – ил; 9 – порода; 10 – вода

Переходные (мезотрофные) – по характеру растительности и умерен-
ному минеральному питанию находятся между низинными и верховыми
болотами.

Верховые (олиготрофные) – расположены обычно на плоских водораз-
делах, питаются только за счет атмосферных осадков, в которых очень мало
минеральных веществ.

Флора болот разнообразна и включает в себя разные жизненные
формы. В них входят деревья и кустарники, вечнозеленые и летнезеленые
кустарнички, летнезеленые узколистные и широколистные травы, мхи
и лишайники [1–7].

При доступности кислорода корневым системам на болотах произрас-
тают деревья.

На верховых болотах встречается преимущественно сосна обыкновенная, сосна сибирская, или сибирский кедр, реже береза пушистая.

На низинных болотных кроме вышеназванных деревьев встречаются ель сибирская, лиственница сибирская, пихта сибирская, береза приземистая.

Кустарники более характерны для низинных болот, где представлены многочисленными видами рода Ивы, ольха кустарниковая, береза карликовая и др. На верховых болотах встречается только береза карликовая.

Доминантами растительного покрова болот являются кустарнички, которые вместе со сфагновыми мхами обуславливают ландшафт верховых болот. Широко представлены вечнозеленые кустарнички и семейства Вересковых: багульник болотный, мирт болотный, или кассандра, подбел многолистный; из семейства Брусничных: брусника обыкновенная, клюква болотная, клюква мелкоплодная, голубика.

Травянистые растения для верховых болот характерны шейхцерия болотная из семейства Ситниковых, представители семейства Осоковых: пушица влагалищная, осока (шаровидная и топяная); семейства Розоцветных: морошка; семейства Росянковых: росянка круглолистная и реже росянка английская.

На низинных болотах встречаются различные осоки: волосистоплодная, двутычиночная, дернистая и другие; пушица многоколосая; злаки: вейник незамечаемый, тростник обыкновенный, из семейства Хвощевых: хвощ болотный и топяной. Из сообщества разнообразных травянистых растений здесь встречаются: вахта трехлистная из семейства Вахтовых, белокрыльник болотный из семейства Аронниковых, сабельник болотный из семейства Розоцветных и другие растения. Почти все растения низких болот являются многолетниками с мощными корневищами, часто образуются заросли.

Мхи и лишайники. Для болот характерны листостебельные мхи (класс Листостебельные мхи): бриевые (зеленые) и сфагновые (белые или торфяные мхи). Представлены в небольшом количестве печеночные мхи.

Бриевые мхи на верховых болотах почти не встречаются из-за требовательности к пищевому режиму, в основном это Дрепанокладус плавающий, виды Политрихум, Дикранум, реже Плевроциум.

Бриевые мхи являются первыми растениями по заболачиванию минеральных почв. Некоторые из них (р. Дрепанокладус, р. Каллиергон) принимают участие в зарастании водоемов.

У сфагновых мхов потребность в питании неодинаковая. На верховых болотах, где водно-минеральное питание получают с атмосферными осадками, произрастает более 20 видов сфагновых мхов. Часто встречается сфагнум бурый, сфагнум магелланский, сфагнум узколистый, сфагнум балтийский и др.

На низинных (эвтрофных) болотах, богатых минеральными солями, произрастают следующие виды мхов: сфагнум центральный, сфагнум Варнсторфа, сфагнум тупой и др.

На всех болотах встречаются печеночные мхи в виде небольшой примеси с другими мхами. Наиболее часто встречаются следующие виды: мн. аномальная, кладоподиелла плавающая, маршанция изменчивая.

Также встречаются многие группы водоросли и грибы.

Задание

1. Обозначить различия древесной растительности, произрастающей на верховых и низинных болотах.

2. Познакомиться с курстарничками болот. Зарисовать внешний вид на выбор березы карликовой, подбела, брусники, клюквы.

3. Познакомиться с болотными травяными растениями. Зарисовать внешний вид шейхцерии болотной, тростника, пушицы влагалищной, вахты трехлистной, осоки шаровидной, росянки английской.

Оборудование

1. Бинокуляры.
2. Гербарий растений.

Контрольные вопросы

1. Классификация болот по типу водно-минерального питания растений.
2. Назовите доминанты разных типов болот: деревья-кустарники и кустарнички, травы, мхи.

3. Назовите особенности произрастания древесной растительности на олиготрофных болотах.

Библиографический список

1. Плантариум. Определитель растений онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.plantarium.ru>.

2. Плохинский Н. А. Биометрия. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 268 с.

3. Инишева Л. И. Болотоведение: учебник для вузов. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2009. – 210 с.

4. Флора Сибири. В 14 т. Т. 3. Сурерасеae / Сост. Малышев Л. И., Тимохина С. А., Бубнова С. В. и др. — Новосибирск : Наука. Сиб. отделение, 1990. – 280 с.

5. Зеленая книга Сибири: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества / под ред. И. Ю. Коропачинского. – Новосибирск : Наука, 1996. – 397 с.

6. Лапшина Е. Д. Флора болот юго-востока Запада Сибири. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2003. – 296 с.

7. Васильев С. В. Лесные и болотные ландшафты Западной Сибири. – Томск : Изд-во НТЛ, 2007. – 276 с.

Практическая работа № 3.

ГЕОБОТАНИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПИСАНИЯ БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Цель работы: изучить геоботанический метод описания болотной растительности.

Задачи

1. Освоить методику полевого геоботанического описания.
2. Изучить этапы геоботанического описания.
3. Освоить методику определения пространственной структуры фитоценоза.

Общие теоретические сведения

Геоботаника – наука о растительном покрове Земли. Она делится на общую геоботанику и специальную, которая исследует отдельные типы растительности, – леса, луга, болота, степи. Основным объект исследований – фитоценоз, или растительное сообщество. Под фитоценозом понимается конкретная группировка растений в пределах одного местообитания, характеризующаяся определенным видовым составом, связанная определенной системой взаимоотношений друг с другом и со средой.

Растения в природе распределяются в соответствии с их экологическими потребностями в подходящих для них местообитаниях. Вся совокупность фитоценозов той или иной территории называется растительным покровом. Так, например, совокупность фитоценозов заболоченных территорий Западно-Сибирской равнины образует растительный покров болот.

Болотный фитоценоз характеризуется особым свойственным ему видовым составом. Сложность фитоценоза определяется показателем видовой насыщенности, под которой понимается число видов, зарегистрированных на единице площади, которое зависит от площади учета. Лесные и кустарниковые фитоценозы описываются на площади 0,25 га, травяные и кустар-

ничковые – 100 м², лишайниковые и моховые – на 1 м². Количественное участие видов в растительных сообществах называется обилием и выражается различными показателями – численностью особей каждого вида, регистрируемого на единице площади, проективным покрытием площади, занимаемым отдельным видом, его массой и объемом. Эти показатели определяются разными методами.

Число особей одного вида называется ценопопуляцией. Ценопопуляции подразделяются на доминантные – господствующие, содоминантные – менее обильные и единичные. Все это позволяет различать фитоценозы монодоминантные и полидоминантные.

Неравномерность распределения растений в болотном фитоценозе зависит от формы их роста. Различают следующие основные формы группового произрастания.

1. Пучок (или куст) – от одного корня отходит несколько побегов в виде пучка (хвощи, зеленые мхи).

2. Дерновина, или дерновинка – от короткого корневища отходит большое количество побегов, образующих кочку более или менее плотную (дерновинные осоки, пушицы).

3. Латка – рыхлая группа побегов, которые отходят от длинных корневищ или ползущих видов (вересковые кустарнички).

4. Куртина – совокупность скученных особей, которые разрастаются от корневищ или существуют отдельными зачатками (мхи, лишайники).

Изучение болот проводится, как правило, в определенных практических целях: при гидрологических исследованиях; для оценки их растительных ресурсов; для нужд торфяной промышленности; для составления прогностических моделей трансформации климата, связанных с определением запасов углерода в растительном покрове болот и их торфяной толщ.

Каждое практическое направление исследований болот имеет свою специфику, закрепленную в соответствующих инструкциях, нормах и программах.

Система работ по сбору полевых геоботанических материалов называется геоботанической съемкой. Основным видом геоботанической съемки является маршрутно-глазомерная, под которой подразумевается съемка, осуществляемая в процессе наземного передвижения исследователя по

определенному маршруту с непосредственным фиксированием растительности и ее изменением вдоль линии маршрута с последующей интерполяцией намеченных границ на всю территорию между маршрутами.

При маршрутных исследованиях болотных геосистем выделяются однородные по составу растительности участки, относящиеся к трем типам болот, – верховые, низинные и переходные.

Верховые – олиготрофные (сфагновые, кустарничково-сфагновые, кустарничково-сфагновые с сосной болотной).

Низинные – автотрофные (осоково-гипновые, травяные).

Переходные – мезотрофные (осоково-травяно-сфагновые).

В связи с очень плохой проходимостью болот, затрудняющей наземные маршруты, большое значение при их изучении приобретают аэрометоды.

При наземном обследовании болото должно быть пересечено несколькими маршрутами – трансектами, на которых через каждые 500 м закладываются площадки 100 м² и 1 м² для детального описания фитоценоза. При комплексности растительного покрова описывается комплекс в целом, указывается распределение растительности по микрорельефу (описывается фитоценоз гряды, мочажины, бугра, топи и кочки).

При описании обязательно определяется высота кочек, их пространственное распределение и занимаемая ими площадь описываемой площадки в процентах (закочкаренность – 30 %, высота кочек – 25–30 см. Растительность кочек представлена пушицево-сфагновым сообществом).

Работа на основных точках включает в себя.

1. Определение точных географических координат с помощью GPS-навигатора.
2. Определение формы мезорельефа и характеристик микрорельефа – ровное место, склон к ручью, терраса реки, овраг и т. д.
3. Определение уровня болотных вод относительно средней поверхности болота и типа увлажнения.

Для верховых болот приводится характеристика строения торфяной залежи (мощность торфяной залежи и степени разложенности торфов), а также механического состава подстилающих пород.

Кроме того, в геоботаническом описании указывается степень нарушения растительного покрова, вызванного техногенным или антропогенным воздействием [1–5].

Задание

1. Познакомиться с методом геоботанического описания растительности болотных экосистем.
2. Заполнить бланк геоботанических описаний болотных растений (прил. 1).
3. Познакомиться с методикой определения обилия видов и проективного покрытия.
4. Назвать доминанты растительного покрова (прил. 2).

Контрольные вопросы

1. Дать определение проективному покрытию.
2. Какие величины площадок нужны для определения видового состава древесного, кустарничкового и мохового ярусов при геоботаническом описании геосистемы?
3. Какие доминанты растений встречаются на верховых и низинных болотах?

Библиографический список

1. Прокопьев Е. П. Введение в геоботанику : учеб. пособие. – Томск : Томский государственный ун-т, 1997. – 280 с.
2. Васюганское болото. Природные условия, структура и функционирование / под ред. Л. И. Инишевой. – Томск : ЦНТИ, 2003. – 212 с.
3. Лапшина Е. Д. Флора болот юго-востока Западной Сибири. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2003. – 296 с.
4. Хорошева О. В., Сизioва Г. П., Горюхина Н. М. Биоценозы верховых болот Среднего Приобья и их изменение в результате антропогенного воздействия // Биол. науки. – 1990. – № 5. – С. 72–79.
5. Работнов Т. А. Фитоценология. – М. : Из-во МГУ, 1983. – 280 с.

Практическая работа № 4. МЕТОД ФИТОИНДИКАЦИИ АНТРОПОГЕННО-НАРУШЕННЫХ ГЕОСИСТЕМ

Цель работы: изучить методы фитоиндикации, виды индикаторов и на их основе выделить зоны трансформации растительности болотных экосистем.

Задачи

1. Изучить метод фитоиндикации.
2. Рассмотреть виды индикаторов на примере болотных геосистем, подверженных воздействию подтопления.
3. Рассмотреть ареалы трансформации растительности в условиях антропогенно-нарушенных экосистем.

Общие теоретические сведения

Ведущим направлением мониторинга является изучение растительности как наиболее явного и информативного признака изменения геосистем. Растительность чутко реагирует на смену водно-теплового режима, режима питания, изменение химического состава вод и т. д., что позволяет использовать ее в качестве фитоиндикатора изменения среды.

Растительные индикаторы – растения, тесно связанные с определенными экологическими условиями, которые могут качественно или количественно оцениваться по присутствию этих растений. Ими могут являться как виды, так и внутривидовые единицы, различные аномальные формы, закономерно и постоянно возникающие под влиянием тех или иных внешних воздействий [1]. Фитоиндикаторами называются виды, фитоценозы, или экологические ряды сообществ, которые используются как показатели определенных экологических условий.

Ученые О. В. Полкошникова, Е. А. Шишконакова, Т. Л. Беспалова, А. Ю. Королук, О. В. Хорошева [2–4] по степени воздействия подтопления

выделяют ареалы по полной смене флористического состава и коренной перестройке структуры сообществ и зону косвенного влияния.

Разработана и представлена Е. В. Миляевой информация о трансформации растительности и выявление индикаторов на начальных и конечных стадиях развития подтопления [5].

В нарушении болотного стока при подтоплении выделено от двух до пяти ареалов трансформации растительности, не учитывая ареал возможного влияния. По изменению растительного покрова, степени обводненности и конфигурации образовавшегося водного зеркала было выделено 4 варианта распределения ареалов трансформации растительности при подтоплении заболоченных территорий. На рис. 3.1 представлены 4 варианта развития ареалов трансформации растительности.

1. Линейное расположение ареалов трансформации растительности (рис. 3.1, а).

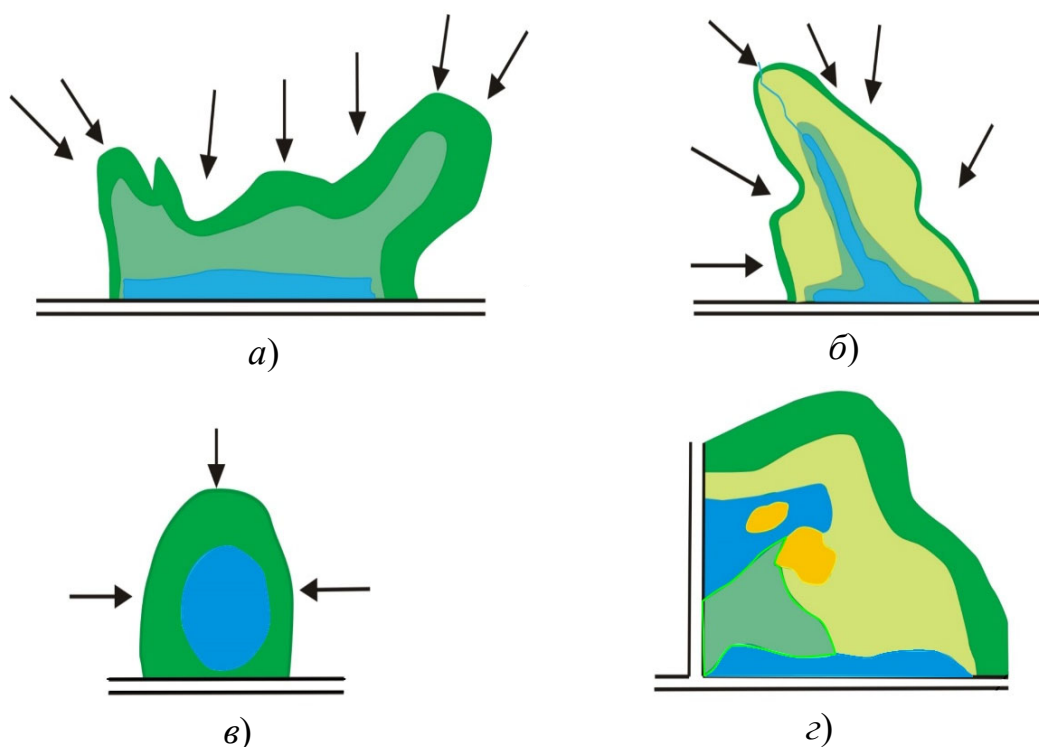
2. Расположение ареалов трансформации растительности от водотока (рис. 3.1, б).

3. Расположение ареалов трансформации растительности от центра подтопления (рис. 3.1, в).

4. Неупорядоченное расположение ареалов трансформации растительности (рис. 3.1, г).

1. Линейное расположение ареалов трансформации (см. рис. 3.1, а) характерно для рямовых и грядово-мочажинных комплексов. Для него выделяется 2-3 ареала. Ареал 1 представляет собой открытую поверхность воды. Ареал 2 представляет собой травяно-сфагновое сообщество с редко встречающимися кустарничками и деревьями. Ареал 3 является переходным от нарушенного участка к контрольному. Здесь проективное покрытие травянистыми видами уменьшается и наблюдается восстановление кустарничкового и древесного яруса. Отмечено, что линейный вариант является самым распространенным в таежной зоне.

2. Для радиального расположения ареалов трансформации растительного покрова от водотока выделяется 4 ареала (см. рис. 3.1, б). Ареал 1 – водная гладь, ареал 2 – представлен травяным сообществом, часто окаймляющим водоток, ареал 3 – травяно-сфагновое или кустарничково-травяно-сфагновое сообщество, ареал 4 переходный – представляет собой кустарничково-травяно-сфагновое или сосново-кустарничково-сфагновое сообщество.



Условные обозначения:

Ареалы трансформации растительности:

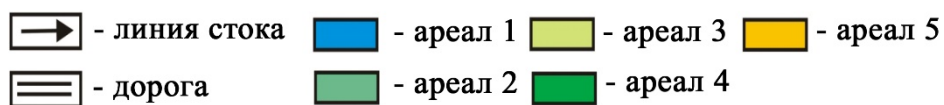


Рис. 3.1. Варианты распределения ареалов трансформации растительности при подтоплении болотных геосистем в таежной зоне

3. Третий вариант расположения ареалов трансформации растительного покрова характерен для рямов, окруженных суходолами (см. рис. 3.1, в). Для данного варианта выделяются 3 ареала трансформации. Ареал 1 представляет собой зеркало воды либо очень обводненный участок с водолюбивыми видами сфагновых мхов. Ареал 2 – ареал травяно-сфагнового сообщества. Ареал 3 является переходным от подтопленного к контрольному участку. Здесь встречается подрост березы, сфагновые мхи и редко кустарнички.

4. Четвертый вариант расположения ареалов трансформации растительного покрова выделен нами при описании растительности на трансек-

тах около перпендикулярно пересекающегося дорожного полотна и неясно выраженном стоке. При таких сложных нарушениях нами выделено 5 ареалов (см. рис. 3.1, з). Ареал 1 представляет собой зеркало воды, в данном случае присутствует 2 таких участка. Ареал 2 и 3 представлены травяно-зеленомошным и травяно-сфагновым сообществом, ареал 4 представляет собой переходный ареал между нарушенными и контрольным участком. Ареал 5 представляет собой суходолы. Подтопления такого варианта возникают в основном в центральных частях междуречий с неясным направлением стока болотных вод. Такие подтопления характеризуются большой площадью и имеют несколько центров обводнения, что также приводит к подмыванию дороги [5].

Задание

1. Изучить территорию подтопления и выделить ареалы трансформации растительности.
2. Изучить закономерности трансформации растительности при подтоплении.
3. Выявить растения-индикаторы изменения гидрологического режима болотных геосистем по прил. 3.
4. Назвать виды растений, выпадающие на подтопленных участках по прил. 3.

Оборудование

Учебная аудитория с проекционной техникой. Гербарий видов растений, произрастающих на нарушенных (подтопленных) и контрольных участках таежной зоны Западной Сибири.

Контрольные вопросы

1. Что такое метод фитоиндикации?
2. Объясните, в каких условиях появляются ареалы подтопления.
3. Назовите растения-индикаторы по предложенному варианту.
4. Для каких сообществ характерно линейное расположение ареалов трансформации?

Библиографический список

1. Основы теории и методики ландшафтной индикации гидрогеологических и инженерно-геологических условий в районах осушительной мелиорации / С. В. Викторов, С. П. Гудак, М. Ф. Козлов и др. – Минск : Наука и техника, 1979. – 215 с.
2. Шишконокова Е. А. Эколого-ботанические аспекты воздействия транспортной инфраструктуры на ландшафты нефтегазодобывающих районов севера Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Шишконокова Екатерина Анатольевна. – М., 2005. – 23 с.
3. Полкошникова О. В. Влияние автомобильных дорог на растительность верховых болот Среднего Приобья : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Полкошникова Ольга Васильевна. – М., 1982. – 24 с.
4. Королук А. Ю. Болота и заболоченные леса в районе оз. Саянское (подзона средней тайги) // Антропогенная трансформация растительного покрова Западной Сибири : сб. статей. – Новосибирск : ВО «Наука», 1992. – С. 122–128.
5. Миляева Е. В. Влияние дорожных сооружений на болотные геосистемы лесотундровой и таежной зон Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Миляева Елена Владимировна. – Томск, 2013. – 20 с.

**Бланк геоботанического описания
растительного покрова**

Описание №:

Автор:

Дата:

Географическое и местное положение:

Положение в рельефе:

Окружение:

Гидрологический режим (характер питания)

Проективное покрытие (% – по ярусам) _____

Описываемая площадь (м × м):

Название сообщества (по доминантам основных ярусов):

древесный ярус, подрост, подлесок, кустарниковый ярус:

виды растений, сомкнутость крон (баллы), формула древостоя, средний диаметр стволов, средняя высота древостоя в метрах.

Травяно-кустарничковый ярус (кочки: межкочья):

вид, проективное покрытие, характер распределения.

Моховой ярус (кочки, межкочья):

вид, проективное покрытие, характер распределения.

Приложение 2

Список видов на участках болотных экосистем средней тайги (олиготрофное)

Краткая характеристика	Типичный рям, УБВ-30, см	Топь (преобла- дание осок), УБВ-3, см	Топь осоково- сфагновая, УБВ-0, см	ГМК, гряда, УБВ-20, см	ГМК, мочажина, УБВ-5, см	ГМК, гряда, УБВ-20, см	Топь (преобла- дание осок), УБВ-3, см, мочажина	Рямово-мел- комочажин- ный ком- плекс, УБВ-5, см, мочажина	Рямово-мел- комочажин- ный ком- плекс, гряда УБВ-30, см	Рям, УБВ-40, см
Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Виды растений										
А*										
Береза повислая										
Сосна сибирская кедровая	5					1				
Сосна обыкновенная	30			10		20			20	40
А* (подрост)										
Сосна сибирская кедровая	1			1						
Сосна обыкновенная	5			1					1	5
В*										
Подбел обыкновенный	10		5	10	20	20	5	10	20	
Береза карликовая	5									
Хамедафне прицвет- ничковая	5			5		20	10	20	30	
Багульник болотный	20			20		5		10	10	40
Клюква мелкоплодная	30			20					1	5
Клюква болотная			5		10	50	20	10	20	5
Черника обыкновенная										

Краткая характеристика	Типичный рям, УБВ-30, см	Топь (преобла- дание осок), УБВ-3, см	Топь осоково- сфагновая, УБВ-0, см	ГМК, гряда, УБВ-20, см	ГМК, мочажина, УБВ-5, см	ГМК, гряда, УБВ-20, см	Топь (преобла- дание осок), УБВ-3, см, мочажина	Рямово-мел- комочажин- ный ком- плекс, УБВ-5, см, мочажина	Рямово-мел- комочажин- ный ком- плекс, гряда УБВ-30, см	Рям, УБВ-40, см
Голубика обыкновенная	5								5	
Брусника	5			10						
С*										
Осока шаровидная								20	10	10
Осока топяная		30	30		20					
Осока малоцветковая						10				
Росянка английская		5	5				5			
Росянка круглолистная				1		10	5	5		1
Пушица многоколоско- вая										
Пушица рыжевато- вая		1	1		5		10			
Пушица влагалищная	10			20		20	10	20	20	10
Вахта трехлистная		5								
Очеретник белый		1	1							
Морошка	5			10		1		1	10	1
Шейхцерия болотная		1	1		5		1			
Д*										
Кладония гроздевидная	1									
Кладония пустая	5									
Кладония роговидная	1			5					5	

Краткая характеристика	Типичный рям, УБВ-30, см	Топь (преобла- дание осок), УБВ-3, см	Топь осоково- сфагновая, УБВ-0, см	ГМК, гряда, УБВ-20, см	ГМК, мочажина, УБВ-5, см	ГМК, гряда, УБВ-20, см	Топь (преобла- дание осок), УБВ-3, см, мочажина	Рямово-мел- комочажин- ный ком- плекс, УБВ-5, см, мочажина	Рямово-мел- комочажин- ный ком- плекс, гряда УБВ-30, см	Рям, УБВ-40, см
Кладония бесформенная	1			1						
Кладония звездчатая				5						5
Кладония лесная	5								5	
Дикранум многоножко- вый	1									
Милия аномальная	1			1				1	5	
Плевроциум Шребера	1			1					1	
Полия поникшая	1									
Политрихум сжатый	1			20						
Сфагнум узколистый	20					10			20	20
Сфагнум балтийский			40		100		50	60		30
Сфагнум компактный		30								
Сфагнум ржавый	30			70		80			60	30
Сфагнум Йенсена			5							
Сфагнум Линдберга		30	5							
Сфагнум магелланский	30		30			10	50	40		20
Сфагнум большой		40	20							

* А – древесный ярус, В – кустарничковый ярус, С – травяной ярус, D – мохово-лишайниковый ярус, УБВ – уровень бо-
лотных вод, ГМК – грядово-мочажинный комплекс.

Приложение 3

Видовой состав растительности подтопленного и контрольного участка

Номер участка	1	1/1	2	2/1	3	3/1	4	4/1	5	5/1	6	6/1	7	7/1	8	8/1	9	9/1	10	10/1
П – подтопленный участок, к – контрольный участок	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к	п	к
Номер варианта	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Виды растений																				
А*																				
Сосна обыкновенная				+		+	+		+				+	+		+	+	+	+	+
Береза повислая							+		+	+		+	+	+			+	+		
Сосна сибирская кедровая						+			+	+		+		+				+		+
Ель сибирская										+		+								
Лиственница				+			+			+		+								
В*																				
Ива козья			+							+		+	+							
Багульник болотный	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+		+		+
Береза карликовая			+	+	+	+	+	+	+							+	+			
Подбел обыкновенный	+	+	+	+	+	+										+			+	+
Голубика обыкновенная			+	+	+	+	+	+	+	+		+								+
Брусника			+	+		+		+	+	+		+	+	+				+		
Черника				+				+		+		+		+						
Хамедафне прицветничковая			+	+	+	+	+		+					+	+	+	+	+	+	+
Клюква болотная	+	+		+										+	+	+	+	+	+	+

Номер участка	1	1/1	2	2/1	3	3/1	4	4/1	5	5/1	6	6/1	7	7/1	8	8/1	9	9/1	10	10/1
Клюква мелкоплодная	+	+	+	+	+	+			+							+			+	+
Водяника черная				+			+	+	+	+		+								
С*																				
Осока носатая	+															+	+	+		
Осока седеющая	+		+			+			+				+	+			+			
Осока пузырчатая			+						+		10		+							
Осока шаровидная	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		
Осока топяная	+		+								1		+		+		+		+	
Осока кругловатая					+	+														
Белокрыльник болотный	+												+		+		+			
Осока плетевидная									+		+									
Вейник Лангсдорфа							+										+			
Морошка			+		+	+			+					+		+		+		+
Росянка круглолистная	+	+	+		+	+														+
Ежеголовник			+																	
Хвощ лесной									+	+		+	+							
Хвощ болотный			+						+				+							
Пушица влагалищная			+		+	+	+		+						+	+			+	+
Пушица многоколосковая	+		+						+		+								+	
Пушица рыжеватая	+	+	+						+				+							
Пушица Шейхцера	+	+	+		+	+	+						+		+		+			
Пушица стройная	+								+		+									

Номер участка	1	1/1	2	2/1	3	3/1	4	4/1	5	5/1	6	6/1	7	7/1	8	8/1	9	9/1	10	10/1
Шейхцерия болотная													+						+	
Вахта трехлистная	+	+																		
D*																				
Сфагнум балтийский	+	+			+								+			+		+	+	
Сфагнум ржавый	+	+	+		+	+			+											+
Сфагнум на дне водоема	+		+		+		+		+		+		+		+		+			
Сфагнум магелланский			+		+	+							+	+	+	+	+	+		+
Сфагнум узколистый	+	+	+		+	+			+				+	+	+	+	+	+		+
Сфагнум Руссова									+	+		+	+			+				
Гипнум	+																			
Дрепанокладус			+			+			+	+		+								
Плевроциум Шребера			+	+				+	+	+		+	+	+						+
Политрихум сжатый			+					+	+	+		+	+				+		+	+
Политрихум обыкновенный			+					+	+	+		+					+			+
Политрихум можжевельниковый								+	+											
Польтигера пупырчатая	+			+													+			
Польтигера собачья								+												
Кладония мрачная										+		+								
Нефрома арктическая										+		+								
Кладония оленья				+				+										+		
Кладония звездчатая				+				+		+		+						+		
Пузырчатка																				

* А – древесный ярус, В – кустарничковый ярус, С – травяной ярус, D – мохово-лишайниковый ярус.

Учебное издание

Михайлова Елена Владимировна

ЛЕСОБОЛОТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Редактор *Ю. С. Мерзликина*

Компьютерная верстка *Н. Ю. Леоновой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 30.06.2022. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 1,81. Тираж 80 экз. Заказ 112.

Гигиеническое заключение

№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.