МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РОСГИДРОМЕТ)

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

СТО ГУ ГГИ
08.30-2011

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТАМ СТОКА С НЕОСУШЕННЫХ И ОСУШЕННЫХ БОЛОТ

г. Санкт-Петербург

2011

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным учреждением «Государственный гидрологический институт» (ГУ «ГГИ») Росгидромета

2 РАЗРАБОТЧИКИ В.И. Батуев, зав. группой гидрологии болот (руководитель темы); С.М. Новиков, канд. тех. наук; Л.И. Усова, научный сотрудник; А.Е. Короткевич, ведущий инженер

3 УТВЕРЖДЕН директором ГУ «ГГИ» В. Ю. Георгиевским 2011

4 ЗАРЕГИСТРИРОВАН ГУ «ГГИ» за номером СТО ГУ ГГИ 08.30-2011

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения ..
2 Нормативные ссылки ..
3 Термины, определения и сокращения ..
4 Общие положения ..
5 Сток с неосушенных болот ..
5.1 Годовой сток ..
5.1.1 Болота зоны сезонномерзлых грунтов ..
5.1.2 Болота зоны многолетнемерзлых грунтов (бугристые болота) ..
5.2 Сток весеннего половодья ..
5.2.1 Болота зоны сезонномерзлых грунтов..
5.2.2 Болота зоны многолетнемерзлых грунтов (бугристые болота) ..
5.3 Сток летне-осеннего периода ..
5.3.1 Дождевой сток ..
5.3.2 Минимальный сток ..
5.3.3 Бытовой сток ..
6 Сток с осушенных болот ..
6.1 Максимальный сток ..
6.2 Минимальный сток ..
7 Сток с заболоченных речных водосборов ..
Приложение А (справочное) Сеть болотных станций и постов Росгидромета ..
Приложение Б (справочное) Дешифровочные признаки АФС болот для составления типологических карт и сеток линий стекания ..
Приложение В (обязательное) Легенда к типологической карте болот (по материалам АФС масштаба 1:25000) ..
Приложение Г (обязательное) Правила и приемы построения типологической карты болот и сетки линий стекания болотных вод ..
Приложение Д (справочное) Карты среднего многолетнего стока и испарения с болот
Приложение Е (обязательное) Расчет испарения с болот ..
Приложение Ж (обязательное) Характерные уровни воды разной обеспеченности для основных типов болотных микроландшафтов ..
Приложение З (обязательное) Значения единичных расходов воды для основных типов болотных микроландшафтов..
Приложение И (обязательное) Послойные коэффициенты водоотдачи для основных типов болотных микроландшафтов
Приложение К (справочное) Уклоны поверхности болотных вод для основных типов болотных микроландшафтов олиготрофных болот..
Приложение Л (справочное) Динамические запасы болотных вод для основных типов болотных микроландшафтов..

Приложение М (обязательное) Коэффициенты преобразования максимальных модулей и слоев стока весеннего половодья для различной вероятности превышения при разных параметрах осушения и исходных характеристик болота в неосушенном состоянии .....
Приложение Н (справочное) Примеры расчета стока с болот
Приложение О (справочное) Расчетные гидрологические характеристики для малых заболоченных речных водосборов Западной Сибири
Библиография

Введение

Широкое развитие работ по хозяйственному освоению болот и заболоченных земель в России требует уточнения и усовершенствования методов гидрологических расчетов для обоснования проектов осушения и мероприятий по рациональному использованию болот и их охране.

До настоящего времени в практике проектирования хозяйственных и промышленных объектов на болотах гидрологическое обоснование их проектов осуществляется на основе «Указаний по расчетам стока с неосушенных и осушенных верховых болот» [1], подготовленных в ГГИ и введенных в действие в 1971 году как межведомственный нормативный документ Главного управления гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР и Министерства мелиорации и водного хозяйства СССР. За время выхода в свет этого документа на сети болотных станций Росгидромета накоплен весьма обширный экспериментальный материал по гидрологическому режиму болот и водно-физическим свойствам их деятельного слоя. Причем наиболее изученными оказались болота Европейской части страны, где работало до 90-х годов прошлого столетия 9 болотных станций. Кроме того, в этот же период Западно-Сибирская экспедиция ГГИ проводила круглогодичные комплексные исследования различных типов болот в районах нефтяных и газовых месторождений Западной Сибири с целью обеспечения проектных и строительных организаций информацией для гидрологического обоснования проектов обустройства нефте-газопромыслов и инженерно-технических решений. За 30 с лишним лет работы экспедиции получен уникальный материал по гидрометеорологическому режиму западно-сибирских болот, включая и болота зоны многолетней мерзлоты. Результаты научного анализа и обобщения полученного материала изложены в монографиях: «Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим» [2], 1976 г.; «Гидрология заболоченных территорий зоны многолетней мерзлоты Западной Сибири» [3], 2009 г. и многочисленных статьях.

При подготовке настоящего документа учтены и использованы результаты упомянутых выше исследований. В Стандарте в краткой форме изложены основные приемы расчета стока с болот, базирующиеся на принципах гидравлического и гидрометеорологического подхода к расчетам гидрологического режима болот [4-12]. Эти приемы в течение многих лет разрабатывались в ГГИ и совместно с проектными организациями апробировались на сети болотных гидрологических станций и в Западно-Сибирской экспедиции.

Описанная методика расчета стока рассчитана на применение к верховым, низинным и переходным болотам, а также бугристым болотам зоны многолетнемерзлых грунтов.

В Приложениях к тестовой части документа приводятся все необходимые обобщенные экспериментальные данные, входящие в расчетные формулы, а также примеры расчета.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАСЧЕТАМ СТОКА С НЕОСУШЕННЫХ И ОСУШЕННЫХ БОЛОТ

Дата введения – 2011-01-10

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт разработан в развитие действующих «Указаний по расчетам стока с неосушенных и осушенных верховых болот», введенных в действие 1 июля 1971 г. При переработке документа были учтены и использованы результаты НИР, выполненных в отделе гидрологии болот ГУ ГГИ за четыре десятилетия. При этом помимо результатов более глубокого изучения процесса перемещения влаги в деятельном слое торфяной залежи и условий формирования стока с болот Европейской части страны учтены и использованы результаты 30-ти летних экспедиционных гидрологических исследований болот Западной Сибири включая болота зоны многолетней мерзлоты.

1.2 В стандарте существенно обновлены и расширены рекомендуемые методы расчетов стока воды с болотных массивов, а так же введены новые положения и правила расчетов.

Перечень основных дополнений и изменений:

- составлены новые карты среднемноголетнего годового стока с верховых и низинных болот, даны рекомендации по расчёту годового стока разной вероятности превышения.

- проведено уточнение всех исходных данных, входящих в расчёты стока с верховых болот методом фильтрационных характеристик.

- определены условия, при которых расчёт стока с низинных болот может вестись также методом фильтрационных характеристик, приводятся обобщённые исходные данные для расчёта по основным типам микроландшафтов низинных болот.

- приводится таблица «Уровни болотных вод различной вероятности превышения для основных типов болотных микроландшафтов», что исключает необходимость расчета уровней по метеоданным.

- уточнены коэффициенты преобразования стока под влиянием осушения.

- приводится карта среднемноголетних слоев годового стока с бугристых болот Западной Сибири.

- разработана и приведена методика расчета стока с бугристых болот.

- приводится уточненная классификация болотных микроландшафтов и их дешифровочных признаков.

- даются рекомендации по дешифрированию аэрофотоснимков болот и составлению типологических карт и сеток линий стекания болотных вод с использованием компьютера.

- приводятся гидрологические характеристики стока малых и средних заболоченных рек, исследованных Западно-Сибирской экспедицией ГГИ.

1.3 Стандарт обязателен для применения подразделениями ГУ ГГИ.

Использование стандарта другими организациями и учреждениями может носить как рекомендательный, так и обязательный характер на основании внутренних распоряжений и приказов хозяйствующих организаций и государственных органов по согласованию с ГУ ГГИ. Стандарт может быть также полезен для органов государственного контроля и надзора за использованием и охраной болот.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт подготовлен с учетом нормативного документа:

СП 33-101-2003 Определение основных расчетных гидрологических характеристик.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **болото:** Часть земной поверхности, характеризующаяся обильным застойным или слабопроточным увлажнением верхнего горизонта почво-грунтов, на которой произрастает специфическая болотная растительность, наличием процесса торфонакопления и толщиной слоя торфа при которой корни основной массы растений не достигают подстилающего минерального грунта.

3.1.2 **болото осушенное (торфяник):** Болото, осушенное под освоение в народном хозяйстве, на нем замедляется или прекращается процесс торфонакопления.

3.1.3 **болота зоны многолетнемерзлых грунтов:** Болота, расположенные в зоне многолетнемерзлых грунтов, торфяная залежь которых находится в многолетнемерзлом состоянии, кроме слоя сезонного оттаивания**.**

3.1.4 **болота зоны сезонномерзлых грунтов:** Болота, расположенные обычно вне зоны многолетнемерзлых грунтов.

3.1.5 **болотный массив:** Часть земной поверхности, занятая болотом, границы которой представляют собой замкнутый контур и проведены по линии нулевой глубины торфяной залежи.

3.1.6 **болотный микроландшафт:** Часть болотного массива, однородная по характеру растительного покрова, микрорельефу поверхности и водно-физическим свойствам деятельного горизонта и представленная либо одной растительной ассоциацией, либо группой близких по флористическому составу и структуре растительных ассоциаций, закономерно чередующихся в пространстве.

3.1.7 **бугристое болото:** Болото зоны многолетнемерзлых грунтов, представляющее собой сочетание мёрзлых бугров, межбугорных понижений, а также озерков.

3.1.8 **бугры:** Повышенные, относительно слабообводнённые участки бугристых болот с развитым микрорельефом поверхности, занимающие обычно до 60-80% площади комплексного микроландшафта.

3.1.9 **внутренний (собственный) сток:** Сток с площади самого болотного массива, имеющего транзитный сток.

3.1.10 **гидрологическое дешифрирование болот по аэрофотоснимкам:** А) обнаружение болотных массивов и оконтуривание их границ с окружающими природными и сельскохозяйственными угодьями. Б) обнаружение и оконтуривание границ различных типов болотных микроландшафтов (фаций) и внутриболотных водных объектов (ручьи, топи, озёра и озерки, озеровидные мочажины); В) построение гидродинамической сетки линий токов (сетки линий стекания) болотных вод с использованием определённой системы прямых и косвенных дешифровочных признаков

3.1.11 **деятельный слой бугристых болот:** Верхний горизонт торфяной залежи, в котором активно протекают процессы влаготеплообмена. Мощность деятельного слоя равна среднемноголетней глубине сезонного оттаивания.

3.1.12 **деятельный горизонт болота:** Слой активного влаго- и теплообмена в болоте, являющийся переходным от торфяной залежи к поверхности живого растительного мохового покрова (в моховых и древесно-моховых микроландшафтах) или к поверхности

плотных сплетений корневищ (в травяной, тростниковой и древесно-травяной группах микроландшафтов). За нижнюю границу деятельного слоя принимают среднемноголетний минимальный уровень болотных вод.

3.1.13 **динамические запасы болотных вод:** Количество гравитационной и капиллярной влаги, которое может быть удалено из торфяной залежи путём свободного стекания при понижении уровня болотных вод от заданного уровня до среднемноголетнего минимального уровня в естественных условиях.

3.1.14 **контур стекания:** Линия на плане или аэрофотоснимке болота, ограничивающая часть его площади, с которой определяется сток.

3.1.15 **послойный коэффициент водоотдачи:** Отношение объёма воды, стекающей из всего слоя залежи над уровнем болотных вод, к объему элементарного слоя снижения уровня.

3.1.16 **расчетный контур втекания:** Линия на плане или аэрофотоснимке болота, ограничивающая часть площади болота, с которой поступает вода, от части площади, с которой определяется сток. Контуром втекания является также часть контура внешней границы болотного массива, через которую поступают воды на болото поверхностным и фильтрационным потоком с вышерасположенных минеральных земель (суходолов).

3.1.17 **сетка линий стекания:** Система линий, нанесённых на план или аэрофотоснимок болота, указывающих направления скоростей горизонтальной фильтрации в деятельном горизонте торфяной залежи и направления скоростей поверхностного стекания на территории болотного массива.

3.1.18 **топи, ложбины:** Понижения между повышенными элементами мезорельефа, имеющие ровную слабовогнутую к центру поверхность, выполняющие роль первичной гидрографической сети.

3.1.19 **фильтрационная характеристика:** Зависимость единичного расхода воды в деятельном горизонте болотного микроландшафта, приходящего на единицу длины контура стекания (втекания) от уровня воды в этом микроландшафте.

3.1.20 **частный модуль стока:** Разность расхода воды, проходящей через контуры стекания и вытекания, деленная на ограничиваемую ими площадь.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения и их обозначения:

- **ГГИ:** Государственное учреждение «Государственный гидрологический институт» Росгидромета.

- **СПБ:** Средняя поверхность болота, определяемая методом линейной таксации или микронивелировки микрорельефа поверхности болота. За СПБ принимается поверхность, соответствующая отметке средней высоты элементов микрорельефа.

- **ЕРТ:** Европейская территория России.

- **АФС:** Аэрофотосъемка.

4 Общие положения

4.1 Настоящий стандарт устанавливает методы расчета стока с болотных массивов или с любой их части, находящихся как в естественном (неосушенном), так и осушенном состоянии.

Для расчета стока с территории болот, не зарегулированного русловыми емкостями внутриболотных ручьев и рек-водоприемников болотных вод, применяются два метода:

- метод фильтрационных характеристик для определения средних и характерных расходов воды;

- метод водного баланса для определения средних расходов за расчетный период.

Предлагаемые методы расчета стока используются при проектировании на болотах мелиоративных систем (при сельскохозяйственном освоении, лесомелиорации, торфодобыче и промышленном строительстве) и водопропускных сооружений на линейных трассах, пересекающих болота (при прокладке дорог, нефте- и газопроводов и других коммуникаций).

4.2 Стандарт распространяется на территорию лесной и частично лесостепной зон ЕТР и Западной Сибири, включающих три болотные зоны:

- зону выпуклых олиготрофных (сфагновых) болот;

- зону евтрофных и мезотрофных осоково-гипновых и лесных болот;

- зону бугристых болот (рисунок 1).

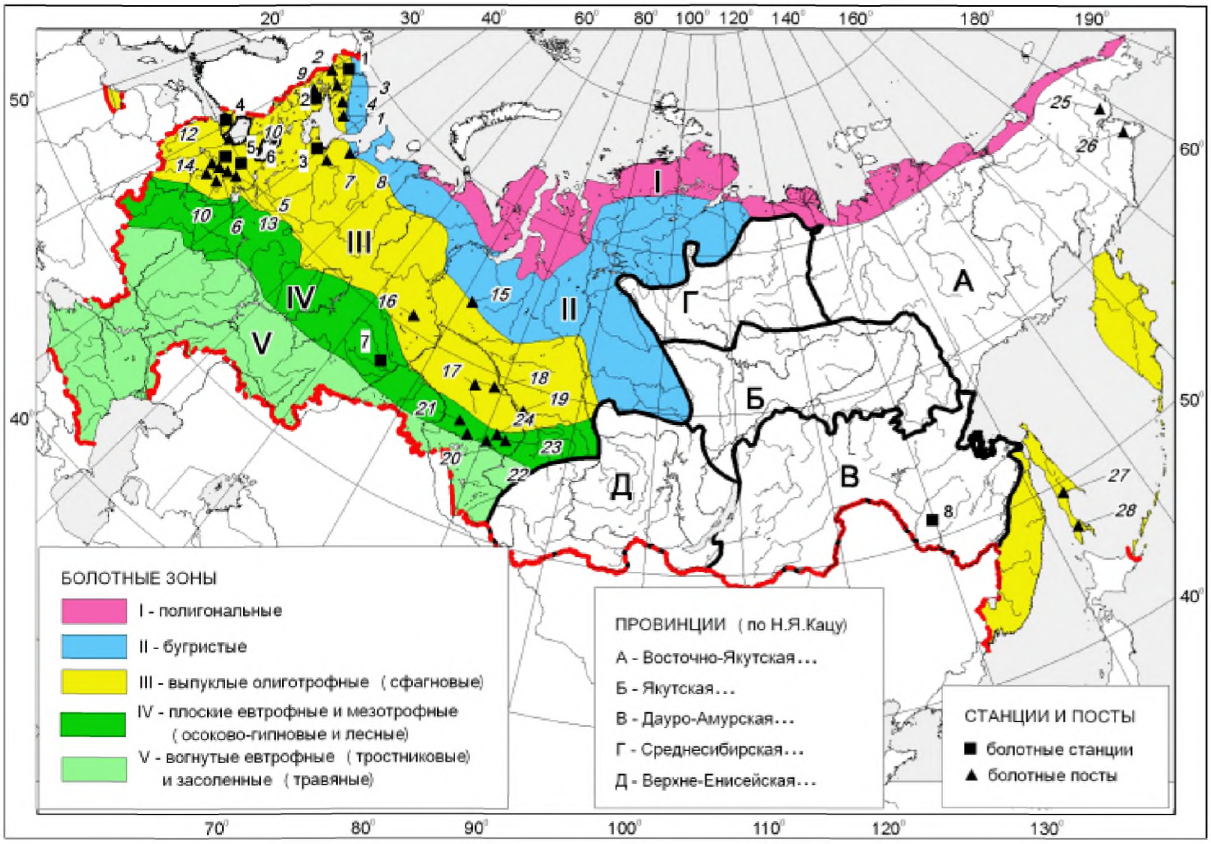


Рисунок 1 - Болотные зоны и отдельные провинции на территории России (список болотных станций и постов приведен в приложении А)

4.3 Кроме материалов, содержащихся в настоящих Указаниях, для расчетов стока с болот по предлагаемым методам необходимо использовать:

- материалы наблюдений болотных станций Росгидромета [13];

- материалы аэрофотосъемки (АФС) и космические снимки, или специально составленные топографические планы болот, на которых выделяются основные типы болотных микроландшафтов и строится сетка линий стекания болотных вод. Дешифрирование болот по аэрофотосъемкам (космическим снимкам), составление типологических карт и построение сеток линий стекания проводятся по дешифровочным признакам и рекомендациям, приведенным в приложениях Б, В, Г [3,4, 14-17];

- материалы полевых изысканий на болотном массиве: описание микроландшафтов, измеренные уклоны поверхности болота, характер подстилающих болото грунтов, водно-физические свойства торфяной залежи и т.п., полученные на стадии составления проектных заданий по освоению болотных массивов;

- план осушительной системы с характеристикой системы осушения, план расположения линейных сооружений и др.

4.4 В случае сложного строения болотного массива и наличия на нем неизученных или слабоизученных болотных микроландшафтов на стадии проектного задания следует проверить исходные физические зависимости, на которых основываются расчеты стока с болот.

Проверка включает:

- определение экспериментальным путем [15] послойных коэффициентов фильтрации для болотных микроландшафтов, составляющих данный болотный массив;

- определение экспериментальным путем [15] значений послойных коэффициентов водоотдачи деятельного горизонта для тех же микроландшафтов;

- сопоставление полученных зависимостей с обобщенными зависимостями для тех же болотных микроландшафтов, приводимых в настоящих Указаниях (приложения З и И);

- определение уклонов поверхности болотных микроландшафтов [15. 19].

Определение значений специальных терминов, встречающихся в тексте и приложениях Указаний, приведено в главе 3.

4.5 Надежность расчетов стока воды с болот определяется точностью получения основных фильтрационных характеристик, а именно типовых кривых связи коэффициентов фильтрации $K_z = f(z)$ и единичных расходов $q_z = f(z)$ с уровнем болотных вод по отдельным микроландшафтам и точностью наблюдений за уровнем воды.

При измерениях уровня болотных вод с погрешностью 0,5 см, суммарная ошибка в расчетах стока воды с болота для высоких уровней (выше -10 см) составляет 20-25%, средних уровней (от -10 см до -40 см) – 10-20%, низких уровней (ниже -40 см) – 6-10%.

Точность расчетов преобразования стока весеннего половодья при осушении болотных массивов для модулей максимального стока составляет: в пределах вероятностей превышения 1-75% ошибка расчетов не более 7%; для вероятностей превышения 75-99% ошибка в расчетах составляет от 20 до 50%. В практике проектирования интерес представляют максимальные модули стока весеннего половодья 1-30% вероятности превышения. При расчетах максимальных слоев стока ошибка составляет не более 20% во всем предлагаемом (приложение М) диапазоне вероятностей превышения (1-99%).

5 Сток с неосушенных болот

5.1 Годовой сток

5.1.1 Годовой сток с болот зоны сезонномерзлых грунтов

5.1.1.1 Средний многолетний годовой сток с болотного массива, выраженный в мм слоя, определяется по разности среднегодовых величин осадков и испарения, а при приближенных расчетах – непосредственно по картам, приведенным в приложении Д (рисунки Д.1 и Д.2).

По карте (рисунок Д.1) определяется сток с неосушенных верховых болот, на которых преобладают моховые и мохово-травяные, слабо обводненные микроландшафты, а также грядово-мочажинные комплексы средней обводненности. По карте (рисунок Д.2) находится величина стока, формирующегося на неосушенных низинных болотах, занятых травяными и травяно-моховыми, необлесенными или слабо облесенными микроландшафтами.

5.1.1.2 Средние многолетние годовые осадки для расчета годового стока принимаются по ближайшему к рассматриваемому болоту пункту наблюдений за осадками из данных соответствующего выпуска Справочника по климату, часть IV (таблица «Среднее количество осадков с поправками к показаниям осадкомера»), современных официальных изданий и электронных баз данных.

5.1.1.3 Годовое испарение определяется как сумма испарения с болот за вегетационный сезон и испарения за холодный период года. Средние многолетние суммы испарения за вегетационный сезон определяются согласно «Рекомендации по расчету испарения с поверхности суши» [18]. Извлечение из этих рекомендаций приведено в приложении Е.

При приближенных расчетах испарение, в зависимости от преобладающих типов болотных микроландшафтов, может быть определено по картам рисунки Д.3, Д.4 приложения Д:

- по рисунку Д.3 – для микроландшафтов верхового типа (сфагново-пушицевые и сфагново-кустарничковые, слабо облесенные; грядово-мочажинные комплексы средней обводненности, в которых площадь занятая грядами больше площади занятой мочажинами);

- по рисунку Д.4 – для микроландшафтов низинного типа (осоковые, осоково-гипновые, вейниковые и др., необлесенные и слабо облесенные).

Для болот, занятых лесными микроландшафтами, испарение принимается на 10% больше, чем определенное по картам.

Для обводненных грядово-мочажинных, где площадь занятая мочажинами преобладает над площадью, занятой грядами, и грядово-озерковых комплексов испарение принимается соответственно на 15 и 20% больше величин испарения, снятых с карты рисунок Д.3.

Расчет испарения (Е) с грядово-мочажинных и грядово-озерковых комплексов различной обводненности ведется по формуле:

$$E = E_к K, \quad (1)$$

где $E_к$ – величина испарения, снятая с карты (рисунок Д.3), мм; К – переходный коэффициент, определяемый по нижеприведенной таблице 1.

Таблица 1 - Значения переходного коэффициента К в формуле (1)

Комплексные микроландшафты	Доля площади комплекса (%), занятая:			Коэффициенты перехода, К	
	грядами	мочажинами	озерками	Лишайник занимает более 25% площади гряд	Лишайник занимает менее 25% площади гряд
Грядово-мочажинный	50	50	-	1,1	1,2
Мочажинно-грядовый	35	65	-	1,2	1,3
То-же	25	75	-	1,3	1,3
Грядово-мочажинно-озерковый	40	30	30	1,2	1,3
Грядово-озерковый	45	15	40	1,2	1,3
Мочажинно-озерково-грядовый	25	35	40	1,4	1,4

Испарение за холодный период при расчетах принимается равным 40 мм.

5.1.1.4 Годовой сток заданной вероятностью превышения определяется по кривой обеспеченности, которая строится следующим образом:

- по ближайшей к исследуемому болоту метеорологической станции составляется ряд годовых величин осадков;

- по данным наблюдений за облачностью, температурой и влажностью воздуха этой же станции рассчитываются месячные суммы испарения с болота за все годы ее работы. Расчет производится (приложение Е) в соответствии с Рекомендациями [18], только не среднемноголетних месячных величин испарения, а месячных его значений за отдельные годы, по которым определяется годовое испарение. Затем как разность осадков и испарения за каждый год определяется климатический (суммарный) сток с болота. По полученному ряду строится кривая обеспеченности годового стока с болота.

Примеры расчета годового стока приведены в приложении Н.

5.1.2 Годовой сток с болот зоны многолетнемерзлых грунтов (бугристых болот)

Средний многолетний годовой сток с бугристых болот Западной Сибири определяется по карте (рисунок 2). Значения годового стока различной вероятности превышения с болот, расположенных вблизи метеорологических станций, определяются по таблице 2.

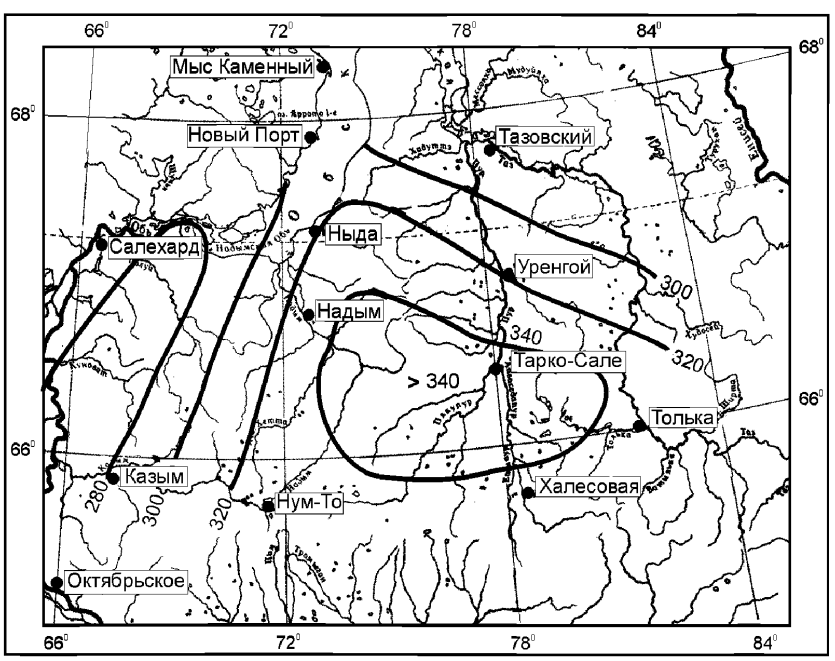


Рисунок 2 - Карта средних многолетних значений слоев годового стока с бугристых болот. мм

Таблица 2 - Слои годового стока с бугристых болот различной вероятности превышения, мм

Метеостанция	Вероятность превышения, %								
	1	5	10	25	50	75	90	95	99
Салехард	615	512	453	368	282	204	141	106	45
Березово	534	454	406	341	276	219	173	149	108
Тарко-Сале	554	479	447	396	342	290	246	222	193
Казым	507	435	391	325	263	211	174	156	112
Мужи	602	501	459	392	321	252	192	157	121
Нум-То	625	536	482	406	331	263	207	177	132
Надым	578	504	459	400	341	288	245	221	185
Толька	648	548	497	424	343	258	180	133	89
Уренгой	540	452	418	362	301	242	189	159	129
Полуй	567	475	422	341	257	181	119	84	27

Приближенные значения декадных, месячных и годовых слоев стока с бугристых болот различной вероятности превышения можно получить, используя таблицу 3.

Таблица 3 - Слои стока с бугристых болот Западной Сибири, мм

Месяц	Декада	Вероятность превышения, %						
		5	10	25	50	75	90	95
Апрель	1	-	-	-	-	-	-	-
	2	15	12	-	-	-	-	-
	3	28	16	7	-	-	-	-
	Месяц	40	28	10	-	-	-	-
Май	1	100	73	22	5	-	-	-
	2	139	118	67	21	2	1	-
	3	206	174	123	68	19	2	-
	Месяц	291	260	205	141	70	22	-
Июнь	1	192	156	104	56	20	3	0
	2	133	101	57	21	2	0	0
	3	48	36	19	5	1	0	0
	Месяц	305	249	167	95	40	16	5
Июль	1	24	18	7	1	0	0	0
	2	23	17	4	0	0	0	0
	3	20	17	3	0	0	0	0
	Месяц	53	42	24	7	0	0	0
Август	1	17	12	2	0	0	0	0
	2	23	12	4	0	0	0	0
	3	24	19	8	0	0	0	0
	Месяц	57	45	23	3	0	0	0
Сентябрь	1	25	22	11	2	0	0	0
	2	26	21	13	6	1	0	0
	3	24	20	13	6	0	0	0
	Месяц	66	56	38	19	3	0	0
Октябрь	1	17	16	3	0	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-
	Месяц	22	17	8	1	-	-	-
Год		489	443	376	306	241	187	156

5.2. Сток весеннего половодья

5.2.1. Сток весеннего половодья с болот зоны сезонномерзлых грунтов

Максимальный весенний сток рассчитывается по методу фильтрационных характеристик с неосушенных верховых болот, а также с низинных болот в тех случаях, когда торфяная залежь подстилается слабоводопроницаемыми грунтами (глины, суглинки).

Максимальный фильтрационный расход болотных вод через расчетный контур стекания (втекания) вычисляется по формулам:

- для болот без транзитного стока

$$Q_L = q_{z1}\, l_1 + q_{z2}\, l_2 + \ldots + q_{zn}\, l_n, \qquad (2)$$

- для болот с транзитным стоком

$$Q'_L = (q_{z1}\, l_1 + q_{z2}\, l_2 + \ldots + q_{zn}\, l_n) - (q'_{z1}\, l'_1 + q'_{z2}\, l'_2 + \ldots + q'_{zn}\, l'_n), \qquad (3)$$

где Q_L – максимальный расход воды стекающей с болотного массива или его части без транзитного стока, л/с; L - расчетный контур стекания, км; Q'_L - максимальный частный расход воды с болотного массива с транзитным стоком, л/с; q_{z1}, q_{z2}, … , q_{zn} – единичные максимальные расходы для 1, 2, … , n-ого микроландшафтов, примыкающих к расчетному контуру стока, л/с км; l_1, l_2, … , l_n – длины участков спроектированного контура для каждого болотного микроландшафта, км; q'_{z1}, q'_{z2}, … , q'_{zn} – единичные максимальные расходы для 1, 2, … , n-ого микроландшафтов, примыкающих к контуру втекания, л/с км; l'_1, l'_2, … , l'_n – длины участков спроектированных контуров вытекания (стока) для каждого болотного микроландшафта, км.

Типы болотных микроландшафтов, примыкающих к контуру стекания, определяются по аэрофотоснимку (фотосхеме) или космическому снимку болота, на котором составляется типологическая карта, строится карта сетки линий стекания болотных вод и проводится расчетный контур. Правила и приемы построения типологической карты болот и сетки линий стекания приведены в приложении Г. Дешифровочные признаки АФС болот и легенда к типологической карте приведены соответственно в приложениях Б и В.

Длины участков спроектированного контура l_1, l_2, … , l_n и l'_1, l'_2, … , l'_n в пределах каждого пересекаемого расчетным контуром болотного микроландшафта вычисляются путем суммирования проекций отрезков контура, заключенных между соседними линиями стекания и измеряемых на аэрофотоплане с учетом его масштаба. По типологической карте определяют типы болотных микроландшафтов, пересекаемых расчетным контуром - для выбора расчетных зависимостей единичных расходов от уровней болотных вод (q_z).

Максимальные весенние уровни болотных вод (z_{max}) различной вероятности превышения для болотных микроландшафтов выбираются из таблиц приложения Ж. В случае отсутствия в этих таблицах нужного микроландшафта, требуемый уровень в нем определяется с помощью таблицы соответственных уровней. Для этого по известному уровню в каком-либо микроландшафте, который имеется в таблицах приложения Ж (таблицы Ж.1 или Ж.3), по таблицам соответственных уровней (таблицы Ж.2 или Ж.4) определяем необходимый уровень заданной вероятности превышения.

Величина q_z для интересуемого микроландшафта определяется по заданному уровню болотных вод (z) из таблиц приложения З.

При наличии измеренных уклонов поверхности болота ($i_{изм}$) исследуемых микроландшафтов, отличающихся от уклонов ($i_{табл}$) использованных при расчете $q_{z\ табл}$ (таблицы приложения К), единичные фильтрационные расходы ($q_{z\ расч}$) определяются по формуле:

$$q_{z\ расч} = q_{z\ табл}\, i_{изм} / i_{табл} \qquad (4)$$

Правила определения уклона поверхности микроландшафта даны в работах [15, 19].

По рассмотренной схеме ведется расчет величин и интенсивности притока болотных вод к линейным сооружениям на болотах (дорогам, осушительным канавам, границам промышленных объектов и т.д.). Пример расчета величин притока к линейным сооружениям приведен в приложении Н.

Модуль стока с болотного массива или его части без транзитного стока определяется по формуле:

$$m = Q_L / \omega, \qquad (5)$$

для болот, имеющих транзитный сток, по формуле:

$$m' = (Q_L - Q_L') / \omega, \quad (6)$$

где m – модуль стока с болот без транзитного стока, л/с км^2; m′– внутренний модуль стока с болот с транзитным стоком, л/с км^2; ω – площадь болотного массива или его части, с которой рассчитывается сток, км^2; Q_L – расход воды через расчетный контур вытекания, м^3/с; Q_L'- расход воды через расчетный контур втекания, м^3/с.

При расчете модуля стока с низинных болотных массивов контур втекания проводится по первым, примыкающим к суходолу, болотным микроландшафтам.

Примеры расчета максимального стока с болотных массивов приводятся в приложении Н.

Расчет количества воды, сбрасываемой при понижении уровня на болоте от максимального весеннего уровня до заданного уровня снижения, определяется с помощью таблиц динамических запасов болотных вод (приложение Л) по формуле:

$$W = Uz_{max} - Uz_н, \quad (7)$$

где W - количество сбрасываемой воды,мм; Uz_{max} – динамические запасы болотных вод при максимальном весеннем уровне заданной вероятности превышения z_p, мм; $Uz_н$ – динамические запасы болотных вод при заданном снижении уровня болотных вод, мм.

5.2.2 Сток весеннего половодья с болот зоны многолетнемерзлых грунтов (бугристых болот)

Поскольку топи являются первичной гидрографической сетью бугристых болот, то сток с этих болот измеряется в топях.

Максимальный расход воды с бугристого болота вычисляется по формуле:

$$Q_{max} = k_б W_p^{\,n} + \Delta, \quad (8)$$

где Q_{max} – максимальный расход воды топи, м^3/с; $k_б$ – эмпирический коэффициент максимального стока с бугристых болот, с$^{-1}$; W_p – потенциально возможный объём стока весеннего половодья с болота (водосбора топи), м^3; Δ – член уравнения, учитывающий

дружность весны при формировании максимального расхода, $м^3/с$; n – показатель степени редукции.

Площади водосборов топей определяются по крупномасштабным (1:5000-10000) аэрофотоснимкам (либо, как исключение, по топографическим картам масштаба 1:25000) с обязательным наземным уточнением границ водосборов топей.

Максимальный расход воды 1% вероятности превышения с бугристого болота вычисляется по формуле:

$$Q_{max\,1\%} = 1{,}2 \cdot 10^{-5}\, W_{p1\%}{}^{0{,}84} + \Delta_{1\%}, \qquad (9)$$

где $Q_{max\,1\%}$ - максимальный расход воды на топи 1% вероятности превышения, $м^3/с$; $W_{p1\%}$ – потенциально возможный объём стока весеннего половодья с водосбора топи 1% вероятности превышения, который равен $W_{p1\%} = 10^3(X_{тв1\%} \times A)$, $м^3$; $X_{тв1\%}$ - сумма атмосферных осадков за период сентябрь-май 1% вероятности превышения, определенная по одному или нескольким близлежащим к исследуемому болотному массиву пунктам наблюдений за осадками, мм; А – площадь водосбора топи, $км^2$; $\Delta_{1\%}$ - член уравнения, учитывающий дружность весны при формировании максимального расхода 1% вероятности превышения для топей бугристого болотного массива, определяется по таблице 4.

Таблица 4 - Значения $\Delta_{1\%}$, в уравнении (9), мм

Площадь водосбора топи А, $км^2$	0,4	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$\Delta_{1\%}$, $м^3/с$	0,06	0,14	0,24	0,32	0,36	0,40	0,46

Максимальный расход воды заданной вероятности превышения $Q_{max\,p\%}$ с бугристого болотного массива вычисляется по формуле:

$$Q_{max\,p\%} = \lambda_{p\%}\, Q_{max\,1\%}, \qquad (10)$$

где $\lambda_{p\%}$ - переходные коэффициенты для заданной вероятности превышения, при установленном соотношении коэффициента асимметрии (C_s) и коэффициента вариации (C_v), определяемые по таблице 5.

Таблица 5 - Переходные коэффициенты ($\lambda_{p\%}$) для заданной вероятности превышения

C_s/C_v	C_v	Значения коэффициента λp%, для вероятностей превышения p%				
		1	3	5	10	25
-2,50	0,44	1	0,96	0,93	0,87	0,77

Формулы (8-10) применимы как для топей, так и для водотоков с площадями водосборов от 0,4 до 6 км^2 при степени заболоченности их бугристыми болотами более 65%.

Пример расчета максимального расхода воды с топи бугристого болота приведен в приложении Н.

5.3 Сток летне-осеннего периода

5.3.1 Дождевой сток

Расчет максимального дождевого стока с болот ведется аналогично положениям п. 5.2.1 настоящих Указаний.

Максимальные единичные расходы дождевого стока определяются по максимальным уровням болотных вод, вызванных осадками в теплый период года (июнь-октябрь). Максимальные дождевые уровни различной вероятности превышения для основных болотных микроландшафтов Европейской территории России приведены в таблицах приложения Ж.

5.3.2 Минимальный сток

Расчет минимального стока ведется также аналогично рекомендациям п. 5.2.1 настоящих Указаний.

За минимальный сток с болота принимается сток, соответствующий наименьшему уровню воды на массиве в летне-осенний период. Минимальные уровни болотных вод различной вероятности превышения для основных типов болотных микроландшафтов приведены в таблицах приложения Ж.

В случае полного прекращения стока с болота в летне-осенний период средняя продолжительность нулевого стока в сутках заданной вероятности превышения

приближенно определяется по графику (рисунок 3) на основе вычисленного для данного болотного массива морфологического коэффициента y_{max} / ω, где y_{max} – максимальная разность отметок поверхности (максимальная выпуклость) массива, м, ω – площадь массива, км^2.

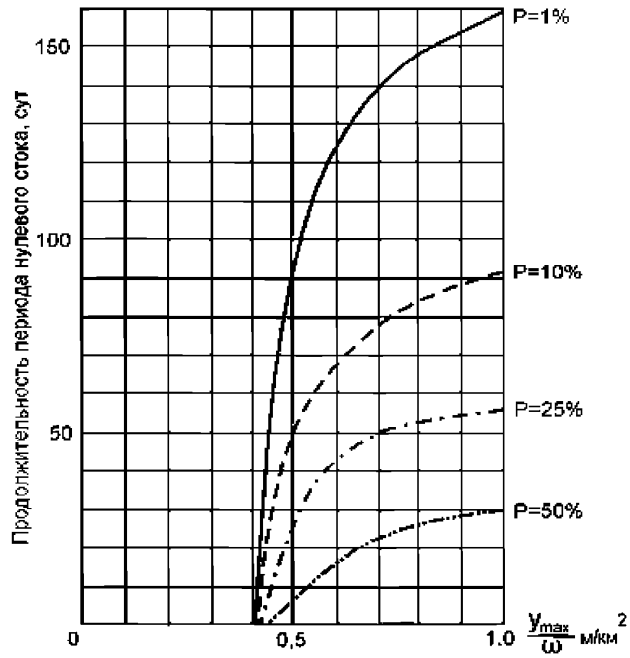


Рисунок 3 - Зависимость продолжительности периода нулевого стока в году (различной вероятности превышения) от морфологического коэффициента болотного массива умакс/ω.

5.3.3 Бытовой сток

Расчет бытового стока или среднего стока за 122-дневный период летне-осенней межени (1 июня – 30 сентября) ведется аналогично рекомендациям п. 5.2.1. настоящих Указаний. При этом единичные фильтрационные расходы бытового периода определяются по бытовым (средним меженным) уровням болотных вод заданной вероятности превышения (таблицы приложения Ж).

Примеры расчета стока летне-осеннего периода приведены в приложении Н.

6 Сток с осушенных болот

6.1 Максимальный сток

6.1.1 Расчет максимального стока с осушенных болот, как весеннего половодья, так и дождевых паводков ведется по зависимости:

$$m_{o\,p\%} = \Pi\, m_{\,p\%}\,, \tag{11}$$

где $m_{o\,p\%}$ - модуль максимального стока заданной вероятности превышения с осушенного массива, л/с км^2; $m_{p\%}$ - модуль стока той же вероятности превышения с массива в неосушенном состоянии, л/с км^2; П – коэффициент преобразования максимального стока под влиянием осушения, определяемый по формуле:

$$\Pi = \frac{\frac{l_o}{\omega}\,\xi\, k_o i_o}{\frac{l}{\omega}\,\xi_o\, k\, i}\,, \tag{12}$$

где ω - площадь осушаемого болотного массива, км^2; l_o- удвоенная длина всех осушителей (открытых канав и закрытых дрен, при наличии закрытого дренажа), м; l - спроектированный контур стекания болотного массива в его естественном состоянии, м; k_o - средний коэффициент фильтрации осушенной торфяной залежи, см/с; k - средний коэффициент фильтрации деятельного горизонта в фильтрующем слое неосушенного болота, см/с; ξ - средний коэффициент водоотдачи торфяной залежи неосушенного болота; ξ_o - средний коэффициент водоотдачи торфяной залежи осушенного болота; i - средний уклон поверхности естественного болотного массива до осушения на микроландшафтах, примыкающих к контуру стекания [10]; i_o - средний уклон поверхности грунтового потока у осушителей.

Для расчета П по формуле (12) рекомендуется в период изысканий проводить полевые определения средних значений коэффициентов фильтрации, водоотдачи и уклонов на ранее осушенных болотных массивах того же типа, как и массивы, проектируемые для осушения. При отсутствии измеренных величин значения коэффициентов фильтрации, водоотдачи и уклонов для основных микроландшафтов выбираются по приложениям З, И и К.

Значения коэффициента преобразования максимального стока (П) для различных параметров осушительной сети и водно-физических свойств торфяной залежи, рассчитанные по формуле (10), представлены в таблицах М.1 – М.3 приложения М.

6.1.2 При осушении только части болотного массива, а не всей его площади, и сохранении остальной части массива в естественном состоянии значение коэффициента изменения стока П′ подсчитывается по формуле:

$$П' = П\frac{\omega_o}{\omega} - \frac{\omega_o}{\omega} + 1 \qquad (13)$$

где П – значение коэффициента изменения стока, полученное из таблиц М.1-М.3 или по формуле (12); ω_o - осушенная площадь болотного массива, км^2; ω - полная площадь болотного массива, для которой определен максимальный весенний модуль стока в неосушенном состоянии, км^2.

6.1.3 При осушении только части болот на речном водосборе коэффициент изменения стока П′ подсчитывается по формуле:

$$П' = (П - 1)\frac{\omega_o}{A} + 1, \qquad (14)$$

где П – значение коэффициента изменения стока, получаемое из таблицы М.1-М.3 или по формуле (12); ω_o – площадь осушенных болот, км^2; А – площадь речного водосбора, км^2.

6.2 Минимальный сток

6.2.1 При расчете минимального модуля стока с осушенных болот коэффициент преобразования ($П_{min}$) принимается равным: при интенсивном осушении 3,0-3,5; при осушении редкой сетью 2,0-3,0.

Примеры расчета стока с осушенных болот приведены в приложении Н.

7 Сток с заболоченных речных водосборов

Расчет стока с малых заболоченных водосборов ведется по рекомендациям Свода правил СП-33-101.

В связи с исключительно высокой степенью заболоченности и обводненности территории Западной Сибири, и особенно, ее северной половины (севернее параллели г. Тобольска), гидрологическая изученность водных объектов, и прежде всего малых рек, крайне низка. До сих пор на таких реках практически отсутствует наблюдательная сеть.

Полученный в результате многолетних экспедиционных исследований заболоченных территорий обширный материал по гидрологическому режиму малых заболоченных рек не вошел в Гидрологический Ежегодник и находится в архиве Государственного гидрологического института.

Учитывая растущие потребности в гидрологической информации интенсивно развивающегося в хозяйственном отношении Западно - Сибирского региона, в таблицах О.1-О.6 приложения О приведены расчетные характеристики стока изученных Западно-Сибирской экспедицией ГГИ рек для использования их в качестве аналогов. Расположение гидрометрических постов в системе координат VGS 84 приведено в таблице О.7.

Приложение А
(справочное)

Сеть болотных станций и болотных постов Росгидромета

Номер по рис.1	Станция (пост)	Название болота	УГМС, в ведении которого находится (находилась) станция (пост)	Период работы	Фаза развития болотного массива	Координаты	
						С.Ш.	В.Д.
Болотные станции							
1	Пулозеро	Пулозерское	Мурманское	1940-97	Верховая	68^0 21`	33^0 18`
2	Подужемье	Массин-Шуо	Северо-Западное	1945-57	Верховая	64^0 54`	34^0 18`
3	Брусовица	Иласское	Северное	1941-действ	Верховая	64^0 19`	40^0 35`
4	Зеленогорская	Ламмин-Суо	ГТИ	1950-действ	Верховая	60^0 14`	29^0 49`
5	Вильи Горы	Ширинское	Северо-Западное	1944-95	Верховая	59^0 21`	32^0 17`
6	Ларьянская	Ларьянское	Северо-Западное	1954-действ	Верховая	59^0 34`	33^0 38`
7	Тюмень	Тарманское	Омское	1959-91	Низинная	57^0 10`	65^0 32`
8	Ново-Листвянка	без названия	Хабаровское	1948-72	Низинная	50^0 55`	129^{0}10
Болотные посты							
1	Краснощелье	Краснощельское	Мурманское	1961-96	Верховая	67^0 21`	37^0 03`
2	Алакуртти	Алакурттинское	Мурманское	1966-96	Верховая	66^0 57`	30^0 20`
3	Ловозеро	Ловозерское	Мурманское	1990-действ	Верховая	68^0 00`	35^0 01`
4	Канозеро	без названия	Мурманское	1961-87	Верховая	64^0 04`	34^0 12`
5	Мегрино	Дедово Поле	Северное	1942-64	Верховая	59^0 09`	35^0 35`
6	Кордон	Углишное	Северное	1954-64	Верховая	59^0 14`	35^0 20`
7	Тундра	Иласское	Северное	1954-87	Верховая	64^0 12`	40^0 34`
8	Каменка	Кольцевые	Северное	1964-87	Верховая	65^0 54`	44^0 04`
9	Подужемье	Массин-Шуо	Северо-Западное	1957-64	Верховая	64^0 54`	34^0 18`
10	Сюрьево	Сюрьевское	Северо-Западное	1946-87	Верховая	59^0 46`	29^0 14`
11	Чернево	Тушенский Мох	Северо-Западное	1946-87	Верховая	58^0 38`	28^0 10`
12	Бревнево	Бувыкинское	Северо-Западное	1946-87	Верховая	58^0 58`	34^0 36`
13	Скуратово	Кошавинские	Северо-Западное	1946-87	Верховая	58^0 55`	34^0 21`
14	Чагода	Чагодощенское	Северо-Западное	1945-87	Верховая	59^0 14`	35^0 16`
15	Нум-То	без названия	Омское	1960-90	Верховая	63^0 30`	71^0 24`
16	Супра	Супринское	Омское	1965-91	Верховая	60^0 51`	64^0 54`
17	Новый Васюган	Ново-Васюганское	Западно-Сибирское	1968-97	Верховая	58^0 36`	76^0 31`
18	Мыльджено	Васюганское	Западно-Сибирское	1968-97	Верховая	58^0 58`	78^0 26`
19	Охотбаза	Ильюшено	Западно-Сибирское	1970-72	Верховая	58^0 47`	83^0 50`
20	Жарково	Узаклинское	Западно-Сибирское	1968-73	Низинная	55^0 45`	78^0 46`
21	Потюканово	Узаклинское	Западно-Сибирское	1968-76	Низинная	56^0 03`	78^0 29`
22	Убинское	Карапузское	Западно-Сибирское	1961-97	Низинная	55^0 18`	79^0 37`
23	Коноваловка	Баксинское	Западно-Сибирское	1961-71	Низинная	55^0 46`	82^0 14`
24	Киселевка	Баксинское	Западно-Сибирское	1960-64	Верховая	55^0 32`	81^0 17`
25	Танюрер	Танюрерское	Колымское	1959-61	Верховая	64^0 51`	174^{0}22
26	Яранги	без названия	Колымское	1959-61	Верховая	64^0 10`	176^{0}12
27	Рыбники	без названия	Сахалинское	1960-64	Верховая	46^0 50`	142^{0}34
28	Центральный	без названия	Сахалинское	1961-64	Верховая	49^0 20`	143^{0}11

Приложение Б
(справочное)

Дешифровочные признаки АФТ болот для составления типологических карт и сеток линий стекания

Таблица Б.1 - Общие дешифровочные признаки болот

Структура аэрофотоизображения	Характеристика дешифровочного признака	Примечание
1	2	3
Прямые дешифровочные признаки		
Зернистая	Облесенные поверхности: чем плотнее и крупнее зернистость, тем гуще лес.	Размер и форма зернистости рисунка разных древесных пород различны.
Крупнозернистая	Лесные массивы на суходолах и минеральных островах среди болот, хорошо выделяющиеся по крупной густой и равномерной зернистости.	Распространены в таежной и лесотундровой зоне.
Мелкозернистая	Облесение на болоте.	Типично для верховых, переходных и низинных болот. На бугристых и полигональных болотах облесение отсутствует, только иногда встречаются отдельные деревья по контуру бугров.
Извилисто-полосатая	Грядово-мочажинный и грядово-озерковый мезорельеф. Гряды – серые извилистые узкие полосы часто с выраженной зернистостью, которые закономерно чередуются с мочажинами (полосы более светлого или темного тона), иногда с озерками (черные пятна).	Типичен для верховых сфагновых или низинных гипново-осоковых болот. Причем на верховых болотах тон в общем более светлый, чем на низинных.
Пятнисто-полосатая	Бугристый мезорельеф. Серые или белесоватые пятна (бугры) чередуются с темно-серыми полосами межбугорных понижений или черными пятнами (озерками).	Бугристые болота зоны многолетнемерзлых грунтов, характерны для северной тайги и лесотундры.
Сетчато-полигональная	Полигональный мезорельеф. Серые или темно-серые полигоны окаймлены черными, иногда белесоватыми линиями (трещинами).	Полигональные болота распространены в тундре, иногда в лесотундре.
Однородная или мозаично-пятнистая, иногда с мелкой зернистостью, темно-серый или серый тон снимка	Низинные или переходные болота.	Распространены в таежной, лесостепной и степной природных зонах.
Черные, иногда белесоватые (блики) пятна на общем фоне болота	Озера и озерки на болоте, блики на озерах от солнечных лучей.	Распространены на всех типах болот, имеют различную форму и размеры.
Темные или черные извилистые линии-полосы на более светлом фоне болота	Внутриболотные речки и ручьи. Часто русло водотоков прослеживается по узкой полосе с мелкозернистой структурой (облесенная пойма).	Распространены на всех типах болот.
Обособленные, резко оконтуренные участки с крупнозернистым рисунком на темном или светлом фоне, иногда с мелкой зернистостью	Минеральные острова на болоте, покрытые лесом.	Распространены на болотах зоне сезонномерзлых грунтов.
Обособленные участки с редкой крупной зернистостью на фоне пятнисто-полосатой структуры	Минеральные острова на болоте.	Распространены в северной тайге и лесотундре.
Система черных или темных прямых линий, связанных с гидрографической сетью	Осушительные каналы.	Распространены чаще на переходных и низинных, реже – на верховых болотах.
Прямоугольные участки, расположенные в определенной системе и ограниченные черными прямыми линиями	Участки болот, используемые под торфоразработку; черные линии – осушительные канавы.	То же.
Светлые прямые узкие полосы на фоне зернистого рисунка	Просеки на болотах.	Распространены на всех типах облесенных болот с сезонным промерзанием торфяной залежи.
Светлые или темные плавно извилистые узкие полосы	Гати, дороги, тропы, зимники на болотах.	Распространены и хорошо заметны на всех типах болот.

Продолжение таблицы Б.1

Структура аэрофотоизображения	Характеристика дешифровочного признака	Примечание
1	2	3
Площади светлого фона с прямыми границами среди темных участков с мелкозернистым рисунком	Лесосеки.	Распространены среди лесных болот и на облесенных участках моховых болот.
Светлые точки на темном фоне с примыкающими к ним с одной и той же стороны черными точками	Стога сена на травяных болотах.	Распространены на участках, расположенных вдоль водоемов и водотоков, иногда по окрайке травяных болот.
Тональность	Различная степень обводненности. При прочих равных условиях, чем темнее участки, тем сильнее они обводнены.	Хвощевые топи темнее, чем пушицевые.
Косвенные дешифровочные признаки		
Концентрическое расположение полосатых линий, центр которых совпадает с генетическим центром болот	Верховое болото с выпуклой формой поверхности.	Разная степень выпуклости поверхности выражается на аэрофотоснимке закономерно распределенными микроландшафтами на болотном массиве.
Центральная часть массива со слабо выраженными извилисто-полосатыми линиями оконтурена на снимке темной полосой с зернистым рисунком, окрайки светлые или темно-серые	Резковыпуклый болотный массив.	В центре болотного массива располагается слабо выраженный грядово-мочажинный комплексный микроландшафт, на склоне – лесные и мохово-лесные микроландшафты, так называемое облесенное кольцо. Окрайки массива заняты моховыми и мохово-травяными микроландшафтами.
Концентрическое расположение извилисто-полосатых линий, занимающих основную часть болотного массива	Пологовыпуклый болотный массив.	Грядово-мочажинный комплексный микроландшафт занимает основную часть болотного массива, облесенное кольцо, как правило, отсутствует.
Центральная часть болота на снимке занята извилисто-полосато-пятнистой и полосато-пятнистой, на склонах – извилисто-полосатой структурой	Плосковыпуклый болотный массив, часто сложная болотная система.	Центральная часть болотного массива занята грядово-озерковыми или озерно-болотными комплексными микроландшафтами, склоны – грядово-мочажинными.
Извилисто-полосатый рисунок располагается перпендикулярно продольной оси долинного болота	Болото с вогнутой формой поверхности типа «аапа».	Центральная часть массива занята грядово-мочажинным микроландшафтом переходного типа, окрайки – моховыми или мохово-травяными микроландшафтами верхового типа. Болотные массивы типа «аапа» характерны для районов водно-ледникового рельефа.

Таблица Б.2 - Дешифровочные признаки и краткая наземная характеристика гидрографической сети на болотах

Наименование водного объекта	Дешифровочные признаки	Краткая наземная характеристика
1	2	3
Водоемы		
Озера:	Озера выглядят на снимках черными, иногда белыми (солнечные блики) пятнами, как правило, округлой или овальной формы довольно больших размеров, резко выделяющимися по тону среди светлого фона болота.	Озера широко распространены на всех типах болотных массивов. Они мелководные (глубина 1,0–1,5 м) с площадью зеркала от 1 га до нескольких квадратных километров. Озера, расположенные в центральных частях болотных массивов, часто являются водораздельными. Крупные озера, как правило, являются первичными водоемами.
с открытой водной поверхностью	Черные пятна с четкими границами, хорошо выделяющимися на фоне болот.	
зарастающие	Серая полоса (сплавина) вокруг черного пятна озера, часто с расплывчатым внутренним контуром и более четкой внешней границей – бывшей береговой линией озера. Когда сплавина почти полностью покрывает всю площадь озера, оно выглядит на снимке серым пятном с отдельными черными пятнами открытой водной поверхности и с хорошо просматриваемой бывшей береговой линией.	
спущенные («хасыреи»)	Серое пятно, иногда с отдельными черными пятнами открытой водной поверхности и хорошо просматриваемой бывшей береговой линией озера.	
Озерки и микроозерки:	Озерки и микроозерки, как и озера, выглядят на фотоснимке черными, иногда белыми (солнечные блики) пятнами небольших размеров. Они расположены группами или вытянуты цепочкой.	Озерки и микроозерки, образовавшиеся в процессе развития болот, имеют небольшие (до 1 га) размеры и располагаются чаще всего группами. Встречаются они исключительно на верховых сфагновых и бугристых, реже – на низинных и полигональных болотах. По своему положению на верховых болотах их можно подразделить на склоновые и контактные.
склоновые	Группа черных пятен с четкой, часто извилистой береговой линией.	Характерны для плоских склонов пологовыпуклых и плосковыпуклых верховых болотных массивов, входящих в болотные комплексы, чаще располагаются группами.
контактные	Группа черных пятен вытянутой формы, обычно расположенных полукольцом у подножья склонов выпуклых верховых массивов.	Образуются в результате выклинивания грунтовых (болотных) вод вдоль линий контакта выпуклых верховых болотных массивов и располагаются в нижних частях склонов. На изолированных болотных массивах встречаются редко.
Водотоки		
Реки и ручьи:	Реки и ручьи просматриваются на фотоснимках черными извилистыми узкими полосками или линиями на более светлом фоне болота.	Реки и ручьи встречаются на болотах всех типов и могут быть первичного и вторичного происхождения. Первые, как правило, имеют торфяно-минеральное русло с прослойкой сапропеля на дне и связаны с внешними водоприемниками. Исток их часто лежит за пределами болота. Реки и ручьи вторичного происхождения, образовавшиеся при слиянии нескольких болотных массивов в системы, берут начало на болотах и впадают во внутренние водоприемники.
с открытым руслом	Черные извилистые полосы, вдоль которых хорошо дешифрируются лесные и мохово-лесные микроландшафты с четко выраженной зернистостью.	
с зарастающим руслом	Темная прерывистая полоска: черные полоски чередуются с более светлыми. Вдоль таких русел располагаются мохово-травяные и травяные микроландшафты.	
Топи *		
Топи:	Топи имеют на фотоснимке вид темных полос или полос-мазков, часто в виде пестрого мозаичного или полосатого рисунка. Участки темно-серых и черных тонов чередуются с более светлыми пятнами и резко выделяются на общем фоне болот.	Топи широко распространены на всех типах болот, но более характерны для верховых или низинных болот, являются своеобразным элементом внутриболотной гидрографической сети вторичного происхождения и представляют собой сильно насыщенные водой участки болот. В отличие от водотоков топи не имеют выраженного русла. По

		характеру проточности топи можно подразделить на застойные, фильтрационные и проточные.

Продолжение таблицы Б.2

Наименование водного объекта	Дешифровочные признаки	Краткая наземная характеристика
1	2	3
Застойные топи:	Темно-серая штрихообразная структура без определенно выраженного направления стока или участки темно-серого тона с мелкими светлосерыми очажками своеобразного мозаичного рисунка.	Это переувлажненные участки болот, приуроченные к плоским локальным водоразделам или к окрайковым участкам болот без ясно выраженного стока.
водораздельные	Темно-серый штрихообразный рисунок, часто занимающий большую площадь.	Приурочены к уплощенным местным водоразделам болотных систем без ясно выраженного стока.
прибереговые	Участки темно-серого тона с отдельными черными и светло-серыми мелкими очажками, создающими мозаичный характер рисунка.	Встречаются по окрайкам болот и у подножья склонов выпуклых болотных массивов.
Фильтрационные топи:	Темные полосы на более светлом фоне болота с извилисто-полосатым рисунком, представляющим собой чередование светлых (узких гряд) и темных (широких мочажин) полосок.	Фильтрационные топи широко распространены на болотах с выпуклыми и вогнутыми формами поверхности. Приурочены к склонам простых или сложных болотных систем и представляют собой закономерное чередование гряд и мочажин.
грядово-мочажинные	Светлые извилистые полоски (гряды) чередуются с параллельными им темно-серыми широкими (сильно обводненные мочажины).	Распространены в виде вытянутых полос на склонах болотных массивов. Выделяются среди других комплексных микроландшафтов более широкими, очень топкими мочажинами.
грядово-озерковые	Светлые, иногда белые полоски-гряды чередуются с черными более широкими полосками-озерками с открытой водной поверхностью.	Распространены на плоских склонах террасовидных уступов болотных систем.
Проточные топи:	Мазки темно-серого и черного цвета, часто с более светлыми вкраплениями (пятнами), расположены в направлении общего и частного уклона болота.	Представляют собой сильно переувлажненные участки болот с постоянным или периодическим стоком.
за минеральными островами	Темно-серые полосы или мазки за минеральными островами, постепенно суживающиеся к периферии болота.	Топяные участки расположены за минеральными островами по уклону болота.
выклинивания	Темно-серые с черными штрихами расходящиеся постепенно исчезающие полосы.	Образуются за счет выклинивания вод на склонах болотных массивов и у подножья склонов пологовыпуклых болотных массивов и систем.
транзитные	Резко очерченные темно-серые или черные полосы значительной протяженности, в конце которых просматривается черная извилистая линия - ручей.	Представляют собой переувлажненные участки значительной протяженности, направленные по ложбинам болотной системы. Характеризуются постоянным стоком за счет выклинивания вод с прилегающих выпуклых болотных массивов. Иногда образуются в результате заторфовывания истоков речек и ручьев и обычно связаны с внешними водоприемниками.

* Все выделенные топи представляют собой элементы болотного ландшафта с определенным типом растительного покрова и поэтому имеют площадные характеристики.

Таблица Б.3 - Дешифровочные признаки и краткая наземная характеристика различных типов болот и основных болотных микроландшафтов

Группа и тип болотного микроландшафта	Дешифровочные признаки на аэрофотоснимках	Краткая наземная характеристика микрорельефа и растительности, приуроченность болотных микроландшафтов
1	2	3
Бугристые болота		
Мелкобугристые:	Мелкопятнистый рисунок светлого тона на более темном фоне.	Распространены в виде узких полос вдоль суходолов или минеральных островов. Представляют собой разбросанные по топи торфяные мерзлые бугорки высотой до 1 м. Торфяная залежь бугорков мерзлая (оттаивает в летний период верхний слой торфа на 30 см), в топях – талая.
Мелкобугристо-топяной	На сером или темно-сером, иногда темном фоне мелкопятнистый рисунок более светлого тона	Мелкобугристый мезорельеф, представленный разобщенными невысокими торфяными бугорками на почти ровной поверхности топи. Бугорки имеют куполообразную форму высотой до 1 м и диаметром основания 1 – 2 м, между ними в топи торф мощностью 20 – 40 см. Растительность на бугорках сфагново-лишайниково-кустарничковая, в топях – сфагново-осоковая, сфагново-осоково-пушицево-кустарничковая или осоково-моховая.
Плоскобугристые:	Пятнисто-полосатый рисунок. Чередование серых и белесоватых пятен (бугров) с темно-серыми полосами (межбугорными понижениями) или с округлыми черными пятнами (озерками).	Распространены на водоразделах. Представляют собой систему низких (0,2-2,0 м) мерзлых бугров, разделенных сетью обводненных понижений (западины, ложбины, топи). Бугры имеют причудливую удлиненную или лопастную форму. Линейные размеры их от нескольких десятков до сотен метров. Склоны бугров крутые, поверхность плоская с мелкокочковатым микрорельефом. Обширные по площади бугры расчленены понижениями или озерками. Бугры мерзлые, в теплый период оттаивают только верхние 50 см слоя торфяной залежи. Межбугорные понижения (шириной 10 – 30 м), соединяясь между собой, образуют сплошную переплетающуюся сеть, часто с ясно выраженной ложбиной стока. Поверхность их вогнутая. Торфяная залежь в топях оттаивает полностью только в южных районах зоны. Растительность на буграх лишайниково-кустарничковая или сфагново-лишайниково-кустарничковая, в межбугорных понижениях – сфагново-осоково-пушицевая или осоково-пушицево-вахтово-сфагновая, в западинах иногда сфагново-пушицево-кустарничковая. Древесная растительность на буграх отсутствует.
Плоскобугристо-западинный	Мелкополосато-пятнистый рисунок. На белесоватом фоне (бугры) узкие серые полосы и пятна (западины).	Бугры не имеют достаточно четкого контура, так как расчленены вытянутыми замкнутыми или полузамкнутыми западинами глубиной 0,5 – 1,2 м, находящимися на разной высоте.
Плоскобугристо-ложбинный	Пятнисто-полосатый рисунок. На светлом фоне (бугор) узкие темно-серые полосы (ложбины), которые не соединяются между собой.	Бугры не четко выражены. Плоская поверхность по окрайке расчленена слабо врезанными узкими эррозионными ложбинами. Ширина ложбин 0,5-1,0 м, глубина до 0,5-0,7 м. Растительность на буграх лишайниково-сфагново-кустарничковая, в ложбинах – сфагново-кустарничковая.
Плоскобугристо-топяной	Пятнисто-полосато-сетчатый рисунок. Чередование серых или белесоватых пятен (бугры) с темно-серыми широкими полосами (топи).	Бугры имеют лопастную слабо удлиненную форму, обособлены и окружены довольно широкими топями, которые, соединяясь, образуют в плане сетчатую структуру.
Плоскобугристо-ложбинно-топяной	Пятнисто-древовидный рисунок. Чередование серых или белесоватых пятен (бугры) с узкими темно-серыми полосами (топи).	Бугры разделены сетью узких обводненных ложбин – топей, имеющих в плане древовидный рисунок с ясно выраженной главной ложбиной, где концентрируется сток воды с болота. Бугры имеют причудливую лопастную форму.
Плоскобугристо--топяно-озерковый	Пятнисто-полосатый рисунок. Чередование серых или белесоватых пятен (бугры) и черных пятен (озерки) с темно-серыми полосами (топи).	Изолированные бугры имеют в плане удлиненную форму с неправильными очертаниями и окружены довольно широкими топями, в центральных частях которых распространены озерки. Площадь топей превышает площадь озерков.
Плоскобугристо-озерковый	Пятнистый рисунок. Чередование серых, или белесоватых пятен (бугры) с черными пятнами (озерки) разной формы и размеров.	Обширные по площади и причудливые по форме бугры чередуются с озерками, окаймленными часто топями. Площадь озерков значительно превышает площадь топей.

Продолжение таблицы Б.3

Группа и тип болотного микроландшафта	Дешифровочные признаки на аэрофотоснимках	Краткая наземная характеристика микрорельефа и растительности, приуроченность болотных микроландшафтов
1	2	3
Пологовыпуклобугристые:	Пятнисто-полосатый рисунок. Чередование серых или светло-серых пятен (бугры), местами оттененных по краю более темным тоном, с темными полосами (топи или озерки). На отдельных буграх прослеживаются белые пятна оголенного песка.	Распространены на переувлажненных склоновых участках болотных массивов и вблизи крупных озер. Представляют собой сочетание пологовыпуклых высоких (2 – 6 м) бугров с обводненными западинами, ложбинами, топями или озерками. Форма бугров в поперечном сечении куполообразная, ассиметричная, склоны их пологие, на контакте с озерами или глубоко врезанными топями – крутые. В плане бугры имеют лопастную, реже овальную форму, их ширина 20-40 м, длина 50–300 м. Поверхность бугров мелкокочковатая. Склоны и окрайки их местами расчленены узкими ложбинами, благодаря которым на фотоснимках хорошо прослеживается выпуклая поверхность бугров. На вершинах более крупных бугров (высотой 4 – 6 м) встречаются участки с оголенным песком или торфом. Бугры покрыты лишайниково-сфагново-кустарничковой растительностью, причем на более крутых склонах и по окрайке бугров кустарничковый покров более густой и высокий, чем на их вершине. На склонах бугров местами встречаются отдельные деревья: сосны и березы. В западинах произрастают сфагновые мхи и кустарнички, в ложбинах и топях мохово-травяная растительность. Торфяная залежь мерзлая.
Пологовыпуклобугристо-западинный	Пятнисто-мелкополосатый рисунок. Чередование серых пятен (бугры) с мелкими темно-серыми пятнами (западины).	Распространены на контакте с суходолами и минеральными островами. Рельеф микроландшафта волнистый. Пологовыпуклые бугры высотой 2 – 3 м, чередуются с полузамкнутыми западинами, заросшими сфагново-кустарничковой и сфагново-травяно-кустарничковой растительностью.
Пологовыпуклобугристо-топяной	Пятнисто-полосатый рисунок. Чередование серых или белесоватых пятен (бугры), местами оттененных по краю более темным тоном, с темными полосами (топи).	Бугры имеют причудливую лопастную форму, окаймлены топями, в плане образующими сложную структуру.
Пологовыпуклобугристо-ложбинно-топяной	Пятнисто-древовидный рисунок. Чередование серых или светло-серых пятен (бугры) с узкими темными полосами (ложбины).	Бугры разделены узкими обводненными ложбинами – топями, имеющими в плане древовидный рисунок с ясно выраженной главной ложбиной стока.
Пологовыпуклобугристо-топяно-озерковый	Пятнистый рисунок. Чередование серых или светло-серых пятен (бугры), местами оттененных по краю более темным тоном, с черными пятнами (озерки).	Бугры, обширные по площади и причудливо вытянутые по форме, чередуются с озерками.
Крупнобугристые:	Пятнисто-караваеобразный рисунок. Серые и белесоватые пятна (бугры), небольшие по площади и оттененные более темным тоном по краю, чередуются с темно-серыми и серыми полосами (топи) и черными пятнами (озерки).	Распространены в депрессиях водоразделов, на переувлажненных окрайках болота, поймах рек и ручьев. Представляют собой сочетание высоких бугров и топей. Бугры высотой не менее 3 м, местами 8 – 10 м. Они имеют куполообразную форму, в плане - овальную или грядообразную. Размеры их 10×30 м. Склоны бугров крутые. На вершинах бугров следы деградации растительности и их разрушения – пятна оголенного торфа, песка, трещины и проталины, Бугры обычно обособлены или встречаются небольшими группами, покрыты лишайниково-кустарничковой или сфагново-зеленомошно-кустарничковой растительностью, у их подножья обычно распространен густой кустарничковый покров,из карликовой березы и багульника; на склонах местами встречаются отдельные

		деревья сосны, кедра и березы. Топи между буграми причудливой формы, в плане местами образуют обширную плоскую очень обводненную низину, иногда с микроозерками и ручьями. На топях развита сфагново-травяная (осоки, пушица, вахта), реже – гипново-травяная растительность.

Продолжение таблицы Б.3

Группа и тип болотного микроландшафта	Дешифровочные признаки на аэрофотоснимках	Краткая наземная характеристика микрорельефа и растительности, приуроченность болотных микроландшафтов
1	2	3
Крупнобугристо-топяной	Караваеобразный или грядовообразный рисунок. Серые или белесоватые пятна малой площади (бугры), оттененные более темным тоном по краю, чередуются с темно-серыми и темными широкими полосами (топи).	Форма бугров куполообразная, склоны крутые, часто со следами деградации – продольными трещинами, обвалами, на вершинах иногда обнаженный торф или минеральный грунт. Бугры разобщены и окружены обводненными обширными топями.
Крупнобугристо-топяно-озерковый	Пятнисто-караваеобразный рисунок. Тот же тон с черными пятнами – озерки.	Такие же бугры и топи, только в сочетании с озерками округлой или овальной формы.
Верховые (олиготрофные) болота		
Лесные:	Мелкозернистый рисунок в сравнении с рисунком окружающих лесов на суходолах. Тон снимка серый или темно-серый.	Распространены на окрайке болот и полосами вдоль рек и озер. Сплошь покрыты густой древесной растительностью, сомкнутость крон деревьев 0,5 – 0,8, преобладающая высота – 4-8 м, отдельные деревья – 10 – 14 м. Микрорельеф кочковатый, моховые повышения высотой до 60 см, занимают 50-70 % площади микроландшафта.
Сосново-сфагново-кустарничковый	Тон снимка серый или темно-серый с мелкозернистым однородным рисунком.	Древесный ярус представлен исключительно сосной с единичными деревьями кедра и березы по краям болотного массива. Травяно-кустарничковый ярус (сомкнутость 60 – 90 %) представлен в основном багульником, кассандрой, голубикой, брусникой, с примесью вереска только на европейских болотах. Моховой покров сплошной и состоит из сфагновых мхов с небольшой примесью зеленых мхов.
Мохово-лесные:	Тон снимка серый или светло-серый с более мелкой зернистостью, чем в лесных микроландшафтах.	Распространены на склоновых и центральных (дренированных) участках болот в виде полос вдоль болотных речек и вокруг озер. Древесный ярус менее развит, чем в лесных микроландшафтах. Сомкнутость крон деревьев 0,3 – 0,5, высота 1,5 – 4,0 м. Микрорельеф кочковатый, моховые повышения, высотой 20 – 50 см, занимают 50 – 60% площади микроландшафта.
Сфагново-сосново-кустарничковый	Тон снимка серый с неоднородным мелкозернистым рисунком и с заметной штриховатостью. Выделяются отдельные крупные зерна (кроны более высоких деревьев).	Древесный ярус (сомкнутость крон 0,4 – 0,5) состоит из сосны, местами с отдельными деревьями кедра. Высота деревьев обычно 2 – 6 м, у единичных деревьев 8 – 10 м, диаметр стволов на уровне мохового покрова 3 – 15 см. Травяно-кустарничковый ярус (сомкнутость 60 – 70 %) представлен в основном багульником, черникой, брусникой. Моховой покров сплошной и состоит из сфагновых мхов.
Сфагново-кустарничково-сосновый	Тон снимка серый или светло-серый с однородным мелкозернистым рисунком и со слабозаметной штриховатостью.	Древесный ярус (сомкнутость крон 0,3 – 0,4) представлен сосной с единичными деревьями кедра (последний на болотах Западной Сибири). Высота деревьев порядка 1–4 м, диаметр 2–15 см. Травяно-кустарничковый ярус (сомкнутость 60–80 %) состоит из багульника, кассандры, морошки и на европейских болотах обильно произрастает пушица и вереск.
Моховые:	Светло-серый тон снимка с заметным темно-серым мелкосетчатым рисунком (кустарничковый покров) и с разреженной зернистостью (кроны деревьев).	Распространены на окрайковых и склоновых участках болот и в долинах рек. Преобладает моховой покров, травяная и кустарничковая растительность имеет подчиненное значение. Древесный ярус разреженный (сомкнутость крон 0,2-0,3), высота деревьев порядка 1 – 2 м, реже 3 м. Микрорельеф кочковатый, моховые повышения высотой 20 – 40 см, занимают 40 – 50 % площади микроландшафтов.
Сфагново-кустарничковый, облесенный сосной	Светло-серый тон снимка с темно-серым сетчатым рисунком и с редкой зернистостью.	Древесный ярус (сомкнутость крон 0,2 – 0,3) представлен сосной с единичными деревьями сухостоя. Высота деревьев 1 – 3 м, диаметр 5 – 10 см. Кустарничковый ярус (сомкнутость 50 – 70 %) состоит из кассандры, багульника, подбела. Моховой покров сплошной из сфагновых мхов с примесью (местами) лишайников.
Сфагново-лишайниково-кустарничковый, облесенный сосной	Более светлый тон рисунка, чем на предыдущем микроландшафте (благодаря лишайниковому покрову), зернистость разреженная.	Древесный ярус (сомкнутость крон 0,2) представлен сосной, высотой 1 – 2 м. Кустарничковый покров разреженный (сомкнутость 30 – 50%)., представлен в основном подбелом и кассандрой. Моховой ярус сплошной и состоит в равной степени из сфагновых и лишайниковых мхов.
Сфагново-кустарничковый	Светло-серый тон снимка с мелкосетчатым рисунком темно-серого тона (кустарничковый покров). Зернистость отсутствует.	Древесный ярус отсутствует. Кустарничковый покров (сомкнутость 50 – 70%) представлен кассандрой, подбелом. Моховой ярус сплошной из сфагновых мхов.

Продолжение таблицы Б.3

Группа и тип болотного микроландшафта	Дешифровочные признаки на аэрофотоснимках	Краткая наземная характеристика микрорельефа и растительности, приуроченность болотных микроландшафтов
1	2	3
Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесенный сосной с сухостоем	Тон снимка светлый с редкой зернистостью и с отдельными штрихами (тень от стволов сухостоя).	Распространен по окрайке болотного массива. Древесный ярус (сомкнутость крон 0,1 – 0,2) состоит из сосны и сухостоя, который составляет 30–50% количества деревьев с живой кроной. Высота деревьев с живойкроной обычно 1,0 – 2,5 м, сухостоя – 2-4 м. Травяно-кустарничковый покров представлен в основном кассандрой, подбелом, пушицей. Моховой покров сплошной и представлен более влаголюбивыми видами сфагновых мхов, чем в предыдущих микроландшафтах этой группы.
Мохово-травяные:	Тон снимка серый или темно-серый, более или менее однородный. Иногда на общем фоне снимка прослеживается редкий мелкозернистый рисунок, указывающий на облесение.	Распространены по окрайке болот, вокруг крупных озер или в днищах спущенных озер. Микроландшафты этой группы характеризуются хорошо развитым травяным и моховым покровом. Древесный ярус разреженный (сомкнутость крон 0,1 – 0,2) или совсем отсутствует. Микрорельеф в основном кочковатый. На очень топких участках – ровный. Кочки высотой 10 – 30 см моховые, занимают 30 – 40 % площади микроландшафта.
Сфагново-осоково-пушицево-кустарничковый, облесенный низкорослой сосной с сухостоем	Тон снимка серый с заметной штриховкой тени от сухостоя и весьма редкой мелкой зернистостью.	Древесный ярус (сомкнутость крон 0,1) представлен в основном сухостоем высотой 4 – 7 м с низкорослой (0,5 – 1,5 м) сосной. В травяно-кустарничковом покрове господствуют пушица и осока, кустарнички (кассандра, подбел, клюква) произрастают только на повышениях. Моховой покров сплошной из более влаголюбивых видов сфагновых мхов.
Сфагново-осоково-пушицевый	Тон снимка серый, однородный.	Древесный ярус отсутствует. Микрорельеф кочковатый, пушицевые кочки высотой 10 – 20 см занимают 20 – 30% площади микроландшафта. Травяной покров (сомкнутость 50-70%) представлен осокой и пушицей.
Сфагново-осоковый	Тон снимка темно-серый, однородный.	Микрорельеф ровный. Древесный ярус отсутствует. Травяной покров (сомкнутость 50 – 60 %) представлен осокой. Моховой ярус сплошной, из сфагновых мхов.
Сфагново-осоково-шейхцериевый	Тон снимка темно-серый или темный с неоднородной тональностью.	Микрорельеф ровный с отдельными моховыми подушками высотой 10 – 20 см. Древесный ярус отсутствует. Травяной покров (сомкнутость 50 %) состоит из шейхцерии и осоки. Моховой покров сплошной, из очень влаголюбивых сфагновых мхов.
Комплексные (сфагновые):	Извилисто-полосатый рисунок, часто с черными пятнами (озерки) разной формы и размеров. Общий тон комплекса светлый.	
Грядово-мочажинный:	Извилисто-полосатый рисунок. Темные или серые извилистые полосы с зернистым рисунком (гряды) закономерно чередуются со светлыми или темными полосами (мочажины). Рисунок напоминает мелкосплетеную паутину из параллельных нитей (гряды) и ячеек (мочажины).	Распространены в центральных и склоновых участках болотного массива. Гряды обычно занимают большую (или равную) площадь, чем мочажины. Резкая расчлененность мезорельефа на гряды и мочажины влечет за собой комплексность растительного покрова, которая рассмотрена далее.
1. Гряды: а) сфагново-кустарничково-сосновые	Серые довольно широкие полосы (гряды) с мелкозернистым рисунком, аналогичным рисунку мохово-лесных микроландшафтов.	Распространены на хорошо дренированных склонах и на окрайке болота. Гряды занимают 50 – 60% площади этого комплекса, высота их 30 – 90 см. Поверхность гряд кочковатая, моховые повышения 20 – 40 см. Они облесены сосной, сомкнутость крон 0,3 – 0,4 и высота деревьев 1 – 6 м. Кустарничковый покров (сомкнутость 70 – 80%) представлен преимущественно багульником, кассандрой, брусникой. Моховой ярус сплошной из сфагновых мхов с небольшой примесью зеленых мхов.
б) сфагново-кустарниковые, облесенные сосной	Светло-серые извилистые полосы (гряды) с губчатой структурой рисунка темно-серого тона (кустарнички) и редкой зернистостью.	Распространены на склонах и центральных участках болота. Гряды занимают 50 – 70% площади этого комплекса, высота их 30 – 60 см. Поверхность гряд кочковатая, моховые повышения высотой 10 – 30 см. Гряды редко облесены сосной (сомкнутость крон 0,2 – 0,3) с единичными деревьями сухостоя. Высота деревьев 1 – 3 м. Кустарничковый ярус (сомкнутостью 70 – 80%) представлен преимущественно багульником, кассандрой, клюквой, брусникой. Моховой покров сплошной из сфагновых мхов с небольшой примесью лишайников.

Продолжение таблицы Б.3

Группа и тип болотного микроландшафта	Дешифровочные признаки на аэрофотоснимках	Краткая наземная характеристика микрорельефа и растительности, приуроченность болотных микроландшафтов
1	2	3
в) сфагново-лишайниково-кустарниковые, облесенные сосной	Светло-серые, почти белесоватые широкие полосы с четкой, но редкой зернистостью и штриховатостью.	Тот же растительный покров, что в предыдущем комплексе, только в моховом ярусе наравне со сфагновыми мхами широко распространены лишайники.
2. Мочажины:		Распространены на склоновых и центральных участках болота. Облесение в них отсутствует.
а) сфагново-шейхцериевые	Светлые полосы одинаковой тональности.	Мочажины занимают 30 – 60% площади комплекса. Травяной покров (сомкнутость 30-40 %) состоит из шейхцерии. Моховой ярус сплошной из сфагновых мхов.
б) сфагново-осоково-шейхцериевые	Темно-серые полосы обычно одинакового тона, иногда к центру тон рисунка становится более темным.	Такие же мочажины, как предыдущие, только в травостое наравне с шейхцерией обильно произрастает осока топяная, а в моховом покрове обычно центральные их участки сильно насыщены водой.
в) сфагново-пушицево-шейхцериевые	Светлые, почти белесоватые полосы.	Распространены на склонах болота. Мочажины занимают 30 – 40% площади комплекса. Травяной покров (сомкнутость 40 – 50%) состоит из пушицы и шейхцерии. Моховой ярус сплошной из сфагновых мхов.
г) сфагново-осоково-очеретниковые	Темно-серые, почти темные полосы неоднородного тона. Полосы обычно широкие и большой протяженности.	Распространены в центральных участках болот. Обычно встречаются на болотах Западной Сибири. Мочажины занимают 50 – 60% площади комплекса. Травяной покров (сомкнутость 50 – 60%) состоит из осоки топяной и очеретника. Моховой ярус из сфагновых мхов разреженный, но иногда сомкнутостью 70 – 100%, встречаются пятна оголенного торфа.
Мочажинно-грядовый (гряды сфагново-кустарниковые, облесенные сосной; мочажины сфагново-осоково-вахтовые и сфагново-осоково-шейхцериевые)	Извилисто-полосатый рисунок. Узкие извилистые темно-серые или серые полосы (гряды) с редкой зернистостью (иногда она отсутствует) чередуются с широкими темными полосами (мочажинами) неоднородного тона. Как правило, в центральных частях мочажин тон снимка более темный, чем на их окрайках.	Распространены в центральных участках болот, иногда на переувлажненных их окрайках. Гряды занимают 20 – 30%, мочажины 70 – 80% площади комплекса. Гряды возвышаются над мочажинами на 30 – 40 см и, как правило, узкие (3 – 6 м), извилистые. Они облесены сосной, сомкнутость крон не превышает 0,2, высота деревьев 1,0 – 2,5 м. Кустарничковый покров на грядах представлен кассандрой, багульником, подбелом, моховой – сфагновыми мхами. Мочажины обширные по площади, очень обводненные, топкие. Травяной покров из осоки топяной, вахты, по окрайке - шейхцерия. Моховой ярус из сфагновых мхов разреженный, в центре мочажин – оголенные пятна торфа.
Грядово-мочажинно-озерковый (гряды сфагново-кустарничково-сосновые и сфагново-кустарниковые, облесенные сосной; мочажины сфагново-осоково-шейхцериевые)	Извилисто-полосатый рисунок. Серые извилистые полосы- (гряды) с четкой зернистостью чередуются с темно-серыми полосами (мочажины), в центре которых часто располагаются черные пятна (озерки) округлой или вытянутой формы. Дешифровочные признаки гряд и мочажин этого комплекса аналогичны дешифровочным признакам грядово-мочажинного комплекса.	Распространены на склонах и центральных участках болотных массивов. Гряды занимают 40 – 50% площади комплекса, мочажины – 30 – 40%, озерки – 10 – 30%. Гряды возвышаются над мочажинами на 30 – 50 см, облесены сосной (сомкнутость крон 0,2 – 0,4, высота деревьев – 1 – 6 м). Кустарничковый покров представлен в основном багульником, кассандрой, моховой – сфагновыми мхами. Мочажины довольно топкие, травостой из осоки и шейхцерии, моховой покров представлен сфагновыми мхами.
Грядово-озерковый:	Извилисто-полосато-пятнистый рисунок.	
1) сфагново-кустарничково-сосновые	Серые или темно-серые извилистые полосы, часто с четкой зернистостью, чередуются с темными или черными пятнами и полосами (округлой или вытянутой формы) – озерками.	Распространен в центральных и на склоновых участках болотных массивов. Гряды, как правило, занимают 40 – 50%, озерки – 40% площади этого комплекса, мочажины встречаются фрагментами, в виде сплавин вокруг озерков. Состав растительного покрова как в грядово-мочажинно-озерковом комплексе.
2) сфагново-кустарниковые, облесенные сосной	Дешифровочные признаки гряд и мочажин этого комплекса аналогичны предыдущему комплексу.	Распространен в центральных и склоновых участках болотных массивов. Состав растительного покрова аналогичен предыдущему комплексу.

Продолжение таблицы Б.3

Группа и тип болотного микроландшафта	Дешифровочные признаки на аэрофотоснимках	Краткая наземная характеристика микрорельефа и растительности, приуроченность болотных микроландшафтов
1	2	3
Низинные и переходные (евтрофные и мезотрофные) болота		
Лесные (лиственные):	Мелкозернистый рисунок светло-серого тона.	Распространены по окрайкам болот, вдоль водотоков и осушительных каналов, часто целиком занимают пойму рек и притеррасные понижения, иногда в котловинах на водоразделах при наличии выходов грунтовых вод. Древесный ярус (сомкнутость крон 0,4 – 0,8) представлен главным образом лиственными породами (береза, ольха, ива), иногда хвойными (ель). Высота деревьев в основном 3-4 м, иногда до 10–12 м.
Березово-осоково-кустарничковый	Однородная мелкая зернистость, зерна округлой формы светло-серого тона на более темном фоне аэрофотоснимка. Примесь сосны создает неоднородный зернистый рисунок, а примесь ели – неравномерные по размеру остроконечные по форме зерна темно-серого или черного тона.	Распространен на небольших по площади болотах и окаймляет евтрофные травяные болота. Тип водно-минерального питания переходный от грунтового к атмосферному. Древесный ярус представлен в основном березой, местами с небольшой примесью сосны и ели. Высота деревьев обычно 8 – 10 м. Травяно-кустарничковый ярус состоит преимущественно из осоки с небольшой примесью разнотравья и кустарничков на приствольных повышениях. Моховой покров угнетен.
Ольхово-осоково-разнотравный	Неоднородный мелкозернистый рисунок более темного тона, чем предыдущий. Промежутки между кронами темно-серые, иногда черные (в местах выхода воды на поверхность), угловатые.	Распространен в притеррасных понижениях, по окрайке крупных евтрофных болот. Древесный ярус образует черная ольха, высотой 10 – 20 м и сомкнутостью крон 0,5 – 0,7, иногда с примесью березы, реже – ели. Травостой состоит из осоки. На высоких (до 1,0 м) приствольных кочках с примесью разнотравья. Моховой покров угнетен, слабо развит или совсем отсутствует.
Елово-разнотравный	Тон снимка темно-серый (наиболее темный из всех лесных микроландшафтов). Рисунок мелкозернистый, неоднородный, что вызвано разной высотой древостоя. Светотени слагаются из темно-серых (кроны) и темных, почти черных (тени между кронами), переход между ними четкий.	Распространен узкими полосами по окрайкам евтрофных травяных болот, у склонов террас речных долин и редко как отдельное болото. Древесный ярус состоит из ели высотой 8 – 10 м с небольшой примесью ольхи и березы. В травяном покрове хорошо развиты кочкарные осоки, между кочками – белокрыльник, таволга, вахта. Моховой покров развит слабо.
Травяно-лесные:	Мелкозернистый рисунок, но с заметно более редкой зернистостью, чем в лесных микроландшафтах. Тон снимка темно-серый или темный.	Распространены на окрайках олиготрофных болот, в истоках и вдоль внутриболотных ручьев, в притеррасных понижениях или занимают значительную площадь евтрофных болот. Древесный ярус (сомкнутость крон 0,3 – 0,4) состоит преимущественно из березы. Высота деревьев 3 – 8 м, реже 10 – 12 м.
Осоково-березовый	Мелкозернистый неоднородный рисунок. Зернистость светло-серого тона на темно-сером гладком фоне снимка. Иногда выделяются отдельные светлые крупные зерна (высокие березы).	Древесный ярус состоит из березы высотой 3 – 12 м. В травостое – осока, вейник, редко тростник, хвощ. Моховой покров из гипновых мхов, разреженный и встречается только на кочках.
Осоково-кустарничково-березовый	Мелкозернистый рисунок светло-серого тона на неоднородном темно-сером снимке. В стереоскоп виден мелкосетчатый рисунок (кустарнички).	Растительный покров аналогичен вышеописанному, только в травяно-кустарничковом ярусе обильно произрастают карликовая береза и кассандра (на повышениях). Моховой покров разреженный и состоит из гипновых и сфагновых мхов.
Осоково-березово-сосновый	Мелкозернистый неоднородный рисунок серого тона на темно-сером фоне снимка. Береза создает зернистость светло-серого тона, сосна - более темного.	Растительный покров аналогичен вышеописанному микроландшафту.
Кустарниковые; Осоково-ивовый	Однородная очень мелкая зернистость светло-серого тона похожа на губчатую структуру. Хорошо видны отдельные куртины ивняка округлой формы с низкой тенью.	Распространены вдоль внутриболотных водотоков, осушительных каналов в виде отдельных микроландшафтов среди травяных евтрофных болот. Микрорельеф кочковатый, кочки осоковые, высотой до 0,5 м. Древесный ярус состоит из кустарника ивы высотой до 2 м с отдельными деревьями березы и ольхи. Травостой состоит из осоки, иногда с примесью разнотравья. Моховой покров разреженный и состоит из сфагновых мхов, часто с примесью зеленых, на поймах – из гипновых.
Травяно-моховые:	Тон снимка серый или темно-серый однородный.	Распространены на евтрофных болотах в поймах и долинах рек. Микрорельеф ровный. Облесение отсутствует.
Осоково-гипновый	Тон снимка темно-серый однородный, иногда со светлыми вкраплениями, создающими слабозаметную мозаичность.	В травостое преобладают корневищные осоки с примесью вахты и хвоща. Моховой покров состоит из разных видов гипновых мхов. Иногда встречаются отдельные кусты березы и ивы высотой до 1 м.

Продолжение таблицы Б.3

Группа и тип болотного микроландшафта	Дешифровочные признаки на аэрофотоснимках	Краткая наземная характеристика микрорельефа и растительности, приуроченность болотных микроландшафтов
1	2	3
Осоково-вейниково-гипновый	Тон снимка серый однородный.	Травостой состоит из осоки и вейника, моховой покров - из гипновых мхов.
Травяные:	Тон снимка темный, однородный, сильно обводненные участки выделяются более темными, почти черными пятнами, рисунок мозаичный.	Распространены в поймах и устьевых участках рек, в приозерных понижениях в условиях сильного подтопления грунтовыми водами.
Хвощевой	Тон снимка изменяется от темно-серого до черного, что создает мозаичный характер рисунка. Чередование более светлых пятен (с густым травостоем или меньшей увлажненностью) с более темными почти черными (разреженный травостой, через который просвечивает водная поверхность или оголенный темный торф).	Встречается повсеместно на евтрофных болотах. Травостой состоит из иловатого хвоща, иногда с редкой примесью осок. Микрорельеф ровный.
Тростниковый	Светло-серые, почти белые полосы, расположенные ближе к водоемам или водотокам.	Распространен вдоль водоемов и водотоков, а в Западной Сибири часто занимает большие площади и вдали от водотоков, так называемые «займища». Травостой однородный, по составу – сплошные заросли тростника высотой до 2 м, иногда с примесью рогоза и осок. В плавнях высота тростника достигает 4–5 м.
Осоковый	Тон снимка темно-серый, однородный (несколько светлее, чем хвощевой и темнее тростникового). При использовании осокового болота под сенокос на общем фоне снимка выделяются светлые округлой формы пятнышки с примыкающей к ним тенью – стога сена.	Распространен в поймах рек и внутриболотных водотоков, приозерных котловинах при богатом минеральном питании, а в Западной Сибири часто занимает большие площади и вдали от водотоков, так называемые «займища». Травяной покров состоит из осок с небольшой примесью разнотравья. Видовой состав осок различен в зависимости от условий увлажнения и минерального питания. Микрорельеф соответствует видовому составу осок, при обилии кочкообразующих осок хорошо развит кочковатый микрорельеф, в других случаях поверхность микроландшафта почти ровная. Моховой покров развит слабо.
Комплексные (травяно-моховые)	Извилисто-полосато-мозаичный рисунок. Общий фон комплекса темный.	Распространены на евтрофных болотах, в их центральных участках.
Грядово-мочажинный:	Извилисто-полосатый рисунок с четкой ориентацией полос. Общий фон комплекса темный.	Там же.
1. Гряды: а) осоково-кустарниково-гипновые	Темные извилистые полосы (гряды) с мелкопористым рисунком (кустарники), часто с редкой мелкой зернистостью (облесение гряд).	Низкие узкие гряды высотой 20–30 см на обширной ровной поверхности мочажин. Травяно-кустарничковый покров из осок и карликовой березки, иногда – ивы, в моховом - гипновые, реже – сфагновые мхи. Гряды облесены березой, иногда сосной.
б) осоково-гипновые	Темно-серые извилистые узкие полосы (гряды) на темном фоне полос (мочажины) однородного тона. Преобладает фон мочажин.	Гряды облесены низкорослой березой. Травяной покров представлен осокой, моховой – гипновыми мхами.
2. Мочажины: а) осоково-гипновые	Темные широкие полосы (мочажины) однородного тона.	Сильно обводненные мочажины с осоково-гипновой растительностью.
б) гипновые	Темные широкие полосы (мочажины) с нечетко выраженной мозаичностью рисунка, создающейся разной степенью обводненности мочажин.	Травостой почти отсутствует, встречаются отдельные куртинки осок, моховой покров разреженный из гипновых мхов.
Мозаичный: 1. Гряды гипново-осоково-кустарниковые	Темно-серые однородные пятна различной конфигурации относительно небольших размеров, чаще округлые (мочажины), окаймлены темными, почти черными грядами, не имеющими четкой ориентации. На грядах заметна зернистость.	На грядах высотой 10–60 см обильно произрастают гипновые мхи, осоки, карликовая береза, встречаются папоротники, сабельник. Они облесены березой, иногда распространены кусты ивы.
2. Мочажины гипново-осоковые	Темно-серые однородные пятна (мочажины).	Мочажины сильно обводнены, в них обильны гипновые мхи и осоки.

Приложение В
(обязательное)

Легенда к типологической карте болот (по материалам аэрофотосъемки масштаба 1:25000)

Таблица В.1

Обозначение		Группы и типы болотных микроландшафтов
Цифровое	Цвет по программе MapInfo	
БОЛОТА ЗОНЫ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ		
Полигональные болота		
1	Розовый P4	**Плоскополигональные**
1.1	«	Полигонально-трещиноватый
2	«	**Вогнутополигональные**
2.1	«	Полигонально-мочажинный
2.2	«	Полигонально-мочажинно-озерковый
2.3	«	Полигонально-озерковый
3	«	**Полигонально-валиковые**
3.1	«	Полигонально-валиковый
3.2	«	Полигонально-валиково-мочажинный
3.3	«	Полигонально-валиково-озерковый
4	«	**Полигонально-бугристые**
4.1	«	Полигонально-бугристо-топяной
4.1	«	Полигонально-бугристо-озерковый
Бугристые болота		
5	Синий L4	**Мелкобугристые**
5.1	«	Мелкобугристо-топяной
6	«	**Плоскобугристые**
6.1	«	Плоскобугристо-западинный
6.2	«	Плоскобугристо-топяной
6.3	«	Плоскобугристо-ложбинный
6.4	«	Плоскобугристо-ложбино-топяной
6.5	«	Плоскобугристо-топяно-озерковый
6.6	«	Плоскобугристо-озерковый
7	Фиолетовый N3	**Пологовыпуклобугристые**
7.1	«	Пологовыпуклобугристо-западинный
7.2	«	Пологовыпуклобугристо-топяной
7.3	«	Пологовыпуклобугристо-ложбино-топяной
7.4	«	Пологовыпуклобугристо-топяно-озерковый
8	«	**Крупнобугристые**
8.1	«	Крупнобугристо-топяной
8.2	«	Крупнобугристо-топяно-озерковый
БОЛОТА ЗОНЫ СЕЗОННОМЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ		
Олиготрофные болота		
9	Красно-коричневый B11	**Лесные**
9.1	«	Сосново-сфагново-кустарничковый
9.2	«	Сосново-березово-кустарничковый
9.3	«	Кедрово-сосново-сфагново-кустарничковый

Продолжение таблицы В.1

Обозначение		Группы и типы болотных микроландшафтов
Цифровое	Цвет по программе MapInfo	
9.4	«	Сосново-кустарничковый
10	Коричневый E10	**Мохово-лесные**
10.1	«	Сфагново-сосново-кустарничковый
10.2	«	Сфагново-кустарничково-сосновый
10.3	«	Сфагново-пушицево-сосновый
10.4	«	Сфагново-кустарничково-пушицево-сосновый
10.5	«	Сфагново-кустарничково-кедрово-сосновый
10.6	«	Сфагново-кустарничково-сосновый со сфагново-пушицевыми понижениями
11	Светло-желтый F5	**Моховые**
11.1	«	Сфагново-кустарничковый
11.2	«	Сфагново-кустарничковый, облесенный сосной
11.3	«	Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесенный сосной
11.4	«	Лишайниково-сфагново-кустарничковый, облесенный сосной
12	Темно-желтый F9	**Мохово-травяные**
12.1	«	Сфагново-осоковый
12.2	«	Сфагново-шейхцериевый
12.3	«	Сфагново-осоково-шейхцериевый
12.4	«	Сфагново-осоково-пушицевый
12.5	«	Сфагново-пушицевый
12.6	«	Сфагново-пушицевый, редко облесенный сосной с сухостоем
12.7	«	Сфагново-кустарничково-пушицевый, редко облесенный сосной
12.8	«	Сфагново-осоково- пушицево-кустарничковый, облесенный сосной с сухостоем
12.9	«	Сфагново-осоково-кустарничковый, облесенный березой и сосной
13	Желтый F1	**Комплексные (сфагновые)**
13.1	«	Грядово-мочажинный (хорошо дренируемые участки) гряды: сфагново-кустарничково-сосновые; мочажины: сфагново-шейхцериевые
13.2	«	Грядово-мочажинный (склон болотного массива) гряды: сфагново-кустарничковые, облесенные сосной; мочажины: сфагново-пушицево-шейхцериевые
13.3	«	Грядово-мочажинный (склоновые и центральные участки) гряды: сфагново-кустарничковые, облесенные сосной; мочажины: сфагново-шейхцериево-осоковые
13.4	«	Грядово-мочажинный (центральные участки) гряды: сфагново-кустарничковые; мочажины: сфагново-осоково-шейхцериевые или сфагново-осоково-вахтовые
13.5	«	Грядово-мочажинный (склоновые и центральные участки) гряды: сфагново-кустарничково-пушицевые, облесенные сосной; мочажины: сфагново-пушицевые
13.6	«	Грядово-мочажинно-озерковый
13.7	«	Грядово-озерковый
13.8	«	Мочажинно-грядовый (мочажины 70-80%)
Мезотрофные и евтрофные болота		
14	Оранжевый B6	**Лесные**

Продолжение таблицы В.1

Обозначение		Группы и типы болотных микроландшафтов
Цифровое	Цвет по программе MapInfo	
14.1	«	Сосново-березово-кустарничково-осоковый
14.2	«	Березово-сосново-осоковый
14.3	«	Березово-осоково-разнотравный
14.4	«	Березово-сосново-разнотравный
14.5	«	Черноольхово-осоково-разнотравный
14.6	«	Елово-разнотравный
14.7	«	Черноольховый
15	Темно-коричневый E12	**Травяно-лесные**
15.1	«	Осоково-березовый
15.2	«	Осоково-кустарничково-березовый
15.3	«	Осоково-березово-сосновый
15.4	«	Осоково-разнотравно-березовый
15.5	«	Вейниково-березовый
15.6	«	Вейниково-осоково-березовый
16	Светло-коричневый D5	**Кустарниковые**
16.1	«	Кустарниково-ивняково-осоковый
16.2	«	Ивняково-осоково-гипновый
16.3	«	Кустарниково-разнотравный
16.4	«	Тростниково-ивняковый
16.5	«	Осоково-тростниково-ивняковый
17	Светло-зеленый G6	**Травяные**
17.1	«	Осоковый
17.2	«	Осоково-разнотравный
17.3	«	Осоково-кустарничковый
17.4	«	Осоково-кустарничковый, облесенный березой
17.5	«	Осоковый, облесенный березой
17.6	«	Осоково-тростниковый
17.7	«	Тростниковый
17.8	«	Хвощевой
17.9	«	Вейниково-тростниковый
18	Зеленый H5	**Травяно-моховые**
18.1	«	Гипново-осоковый или осоково-гипновый
18.2	«	Гипново-осоковый с кустарником
18.3	«	Гипново-сфагново-осоковый
18.4	«	Гипново-осоково-разнотравный
18.5	«	Гипново-осоково-тростниковый
19	Салатный G2	**Комплексные олигомезотрофные и евтрофные**
19.1	«	Грядово-мочажинный типа «аапа»
20	Темно-зеленый H9	**Комплексные евтрофные**
20.1	«	Грядово-мочажинный гряды: осоково-гипновые, облесенные березой; мочажины: гипново-осоковые
20.2	«	Грядово-мочажинный гряды: осоково-гипновые с кустарничком; мочажины: гипново-осоковые
20.3	«	Мозаичный (гипново-осоковый с карликовой березкой)
20.4	«	Пятнистый (осоково-гипновый с ивой и вахтой)

Примечание - В легенде представлены наиболее распространенные болотные микроландшафты, встречающиеся на ЕТР и в Западной Сибири. При определении типа болотного микроландшафта желательно привлекать материалы полевых геоботанических обследований болот. Полигональные болота в настоящих Указаниях не рассматриваются

Приложение Г
(обязательное)

Правила и приемы составления типологической карты болота и построения сетки линий стекания болотных вод по материалам аэрофотосъёмки

В зависимости от типа болот и площади болотного массива масштаб фотоплана (фотосхемы) может быть разным. При выборе масштаба фотоплана следует руководствоваться данными нижеприведённой таблицы.

Таблица Г.1

Площадь болотного массива, км^2	до 5	5-100	100 - 1000
Болота зоны сезонномерзлых грунтов			
Оптимальный масштаб аэрофотоснимка	1:10000	1:25000	1:25000 - 1:50000
Болота зоны многолетнемерзлых грунтов			
Оптимальный масштаб аэрофотоснимка	1:5000	1:10000	1:25000

При дешифрировании материалов космической съемки используются ключевые (реперные) участки идентичные тем, что выбраны на основании материалов аэрофотосъемки (приложение Б) и наземного обследования. Дешифровочные признаки для аэрофотоснимков адаптируются к виду используемого изображения космической съемки. В зависимости от поставленной задачи используются снимки высокого разрешения (от 1,0 до 2,0 м) – первичная внутриболотная гидрографическая сеть с установлением водоохранных зон, гидротехническое проектирование, экспериментальные исследования, болота зоны многолетнемерзлых грунтов и среднего разрешения (2-5 м) – типизация болотных микроландшафтов. Снимки с разрешением на местности 5-15 м используются для картирования простых болотных массивов и систем болотных массивов. В последнем случае может применяться программное обеспечение (Feature Analyst, Imagine Objective, ENVI Fx 4.5, Lidar Analys и др. продукты, интегрированные в оболочки популярных программ по работе с данными дистанционного зондирования и ГИС: ArcGIS, ERDAS IMAGINE, SOCET SET, GeoMedia.) для автоматизированной обработки и дешифрирования изображений.

Г.1. Составление типологической карты болота

Типы болотных микроландшафтов определяются на основе приемов дешифрирования аэрофотоснимков болот (с использованием прямых и косвенных дешифровочных признаков Таблицы Б.1-Б.3), рассмотренных в ряде работ [1,3,14-17].

Типологическая карта составляется в соответствии с легендой типов болотных микроландшафтов (приложение В).

В программе MapInfo поочередно создают следующие слои:

- границы болотного массива или их системы и минеральных островов (сплошной черной линией);

- внутриболотной гидрографической сети (сплошной синей линией, а на участках заросшего русла ручья – синей пунктирной линией);

- границ различных типов или групп болотных микроландшафтов (черным коротким пунктиром или сплошной черной тонкой линией), в выделенных контурах болотных микроландшафтов ставится цифровое обозначение микроландшафта, согласно легенде (приложение В).

Совместив все созданные слои, получим типологическую карту болота (рисунок Г.1).

Г.2. Построение сетки линий стекания болотных вод

Линии, показывающие направление движения поверхностных и фильтрационных вод (линии стекания), проводятся на основе следующих главных признаков (рисунок Г.2):

- на болотах зоны сезонномерзлых грунтов

а) линии стекания в каждой данной точке перпендикулярны направлению гряд и мочажин в комплексных микроландшафтах; проводятся на фотоплане синими пунктирными линиями со стрелками на конце, указывающими направление стока;

б) линии стекания совпадают с продольным направлением болотных топей;

в) в местах расположения внутри болота минеральных островов линии стекания ориентируются по направлению тёмных полос, изображающих на аэрофотоплане топи за минеральными островами и указывающих направление течения;

г) на крупных болотных массивах линии стекания перпендикулярны границам микроландшафтов лесной группы, располагающихся в виде «лесных колец», опоясывающих центральную часть болотного массива, занятую либо сфагново-кустарничково-пушицевыми, либо грядово-мочажинными или грядово-озерковыми микроландшафтами;

д) на крупных болотных массивах, покрывающих целиком междуречные пространства в северных районах лесной зоны, направление линий стекания в микроландшафтах лесной и мохово-лесной групп (расположенных на склоне этих массивов) указывают осветлённые полосы, разбивающие облесённые территории на множество вытянутых в направлении стока лесных полос, имеющих часто форму вытянутых эллипсов;

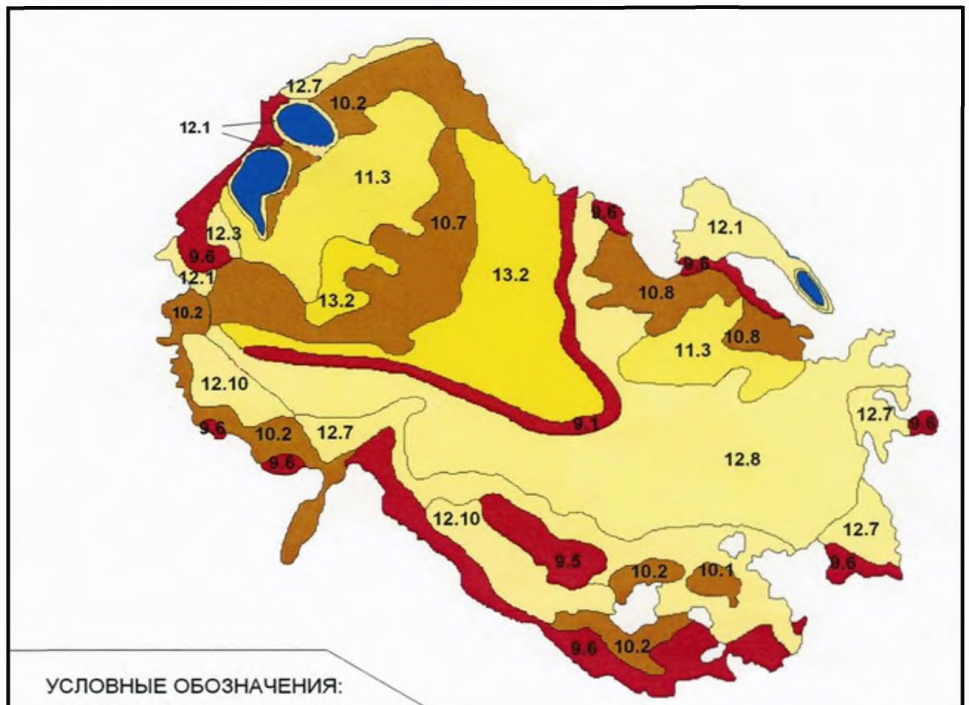


Рисунок Г.1 – Типологическая карта олиготрофного болотного массива

е) линии стекания болотных вод в моховых и мохово-травяных группах микроландшафтов проводят с учетом характера гидродинамической ситуации на прилегающих к ним участках;

и) на низинных болотных массивах линии стекания проводятся с учетом общего уклона, определяемого по крупномасштабным картам.

- на болотах зоны многолетней мёрзлоты:

а) на бугристых болотах линии стекания проводятся по топям и ложбинам, которые на фотоснимках выглядят темными древовидными полосами на фоне более светлых бугров. На

значительных по площади буграх линии стекания проводятся по локальным понижениям, которые на АФС по тональности выглядят более темными полосами.



Рисунок Г.2 – Сетка линий стекания болотных вод
на олиготрофном болотном массиве.

б) направления движения болотных вод определяются по крупномасштабным топографическим картам (масштаба 1:25000 и крупнее) с учетом общего уклона и расположения внутриболотной (озерки, ручьи, протоки, топи) и внешней гидрографической сети.

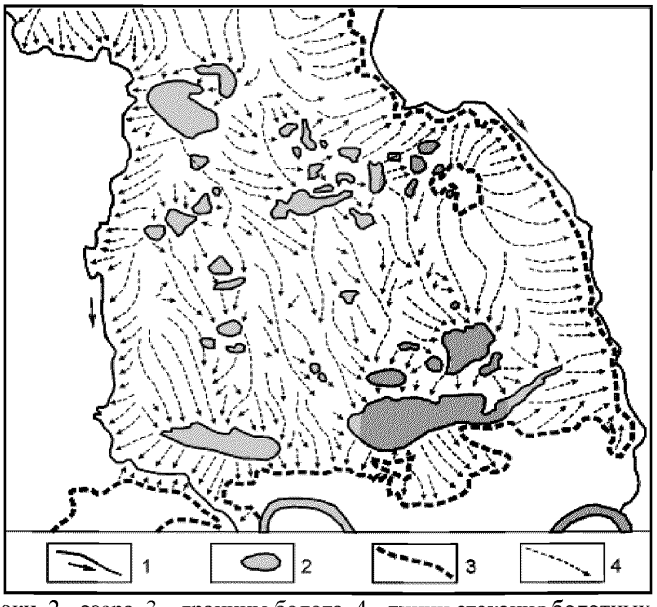
в) построение карты сетки линий стекания болотных вод проводится в программе MapInfo. При наличии составленной типологической карты интересуемого массива создаются поочередно еще два слоя: водораздельные линии водосборов водотоков,

дренирующих исследуемый массив (красным длинным пунктиром); линии стекания болотных вод (синий пунктир со стрелкой в конце, указывающей направления стока).

В качестве иллюстрации построенной сетки линий стекания служить рисунок Г.3.



Рисунок Г.3.1 – Аэрофотоснимок бугристого болотного массива.



1- реки, 2 - озера, 3 – границы болота, 4 - линии стекания болотных вод

Рисунок Г.3.2 – Сетка линий стекания болотных вод на мерзлом болотном массиве.

Приложение Д
(справочное)

Карты среднего многолетнего стока и испарения с болот

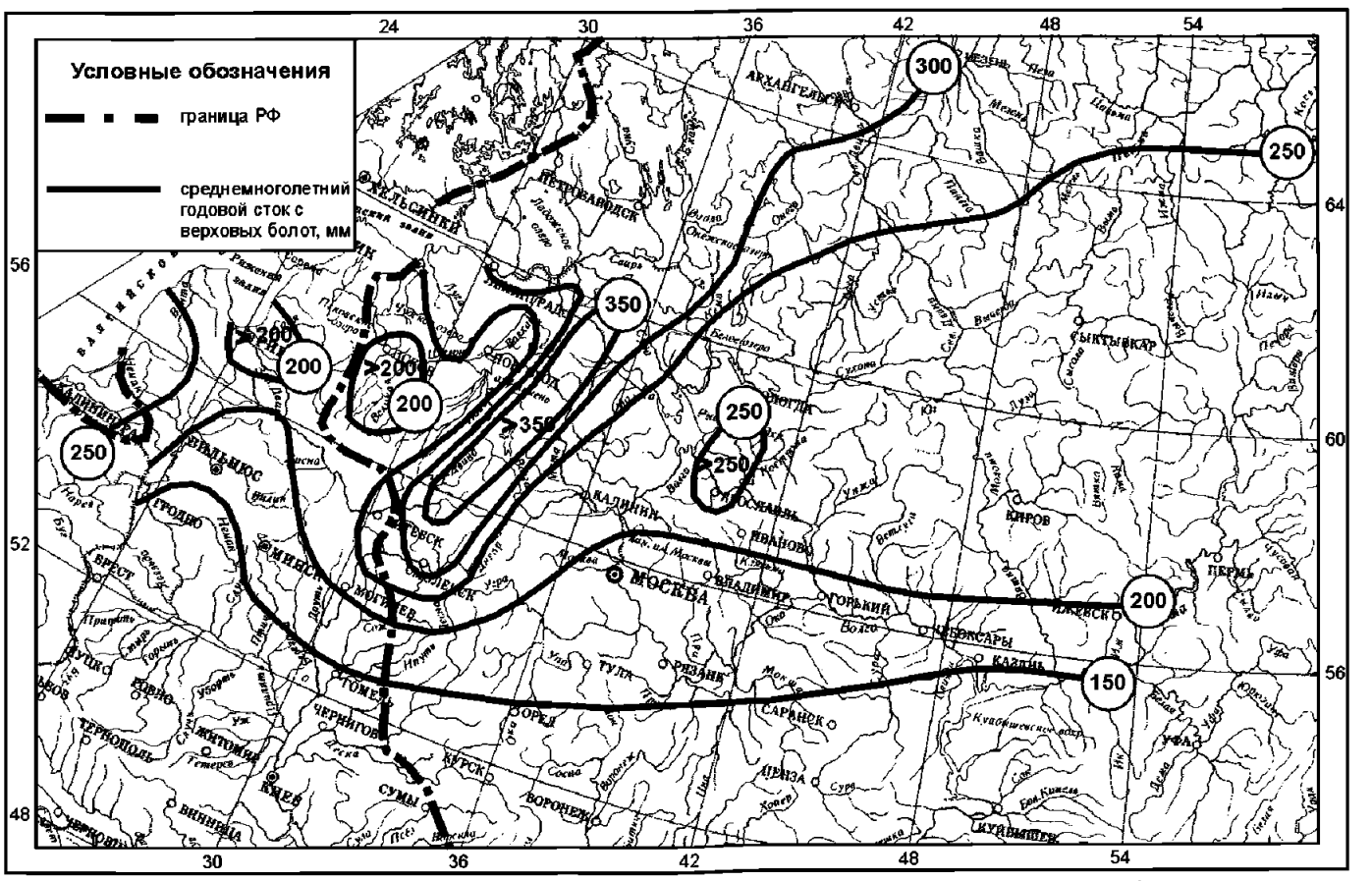


Рисунок Д.1 – Средний многолетний годовой сток с верховых болот, мм

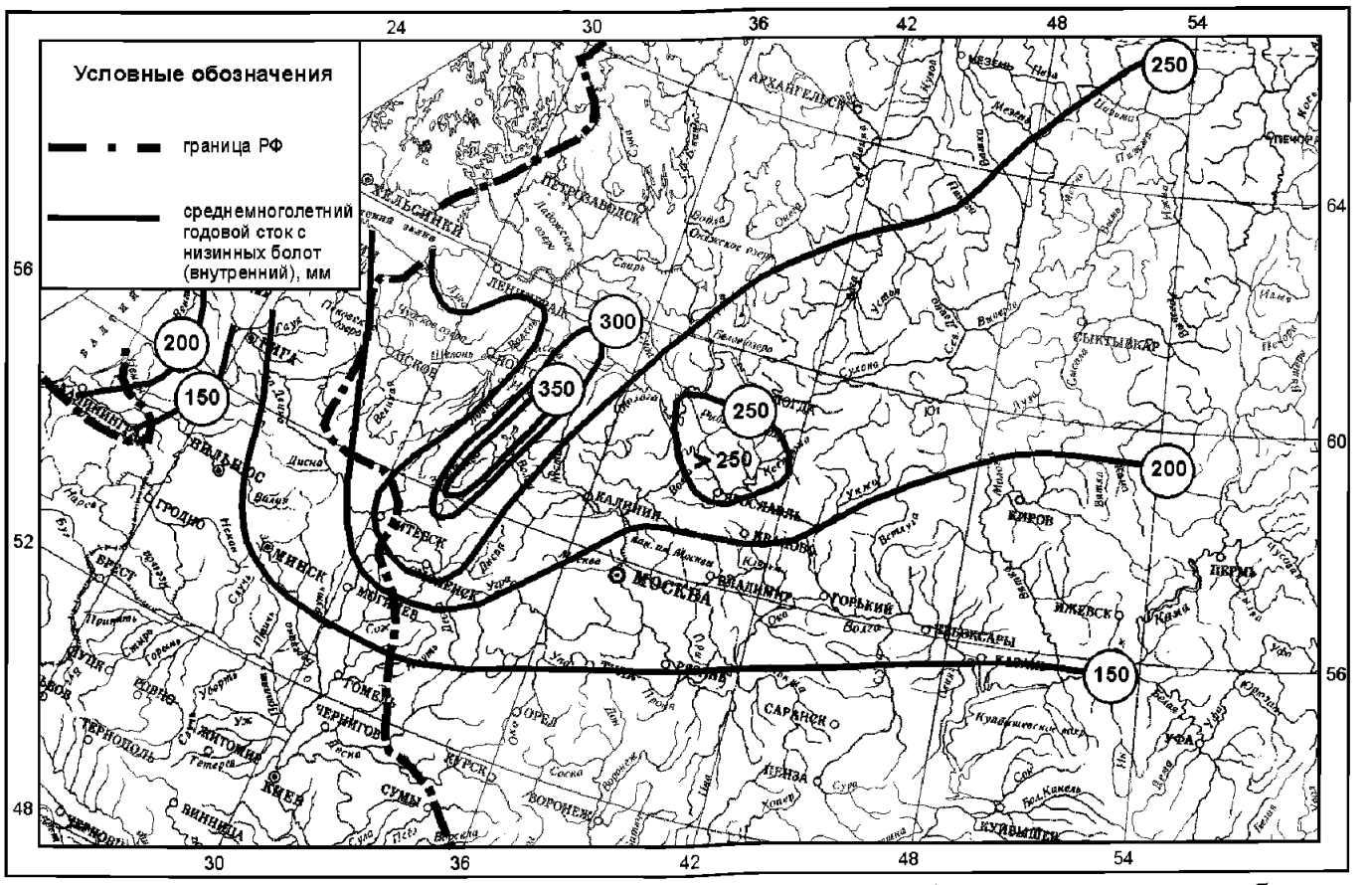


Рисунок Д.2 – Средний многолетний годовой (внутренний) сток с низинных болот, мм

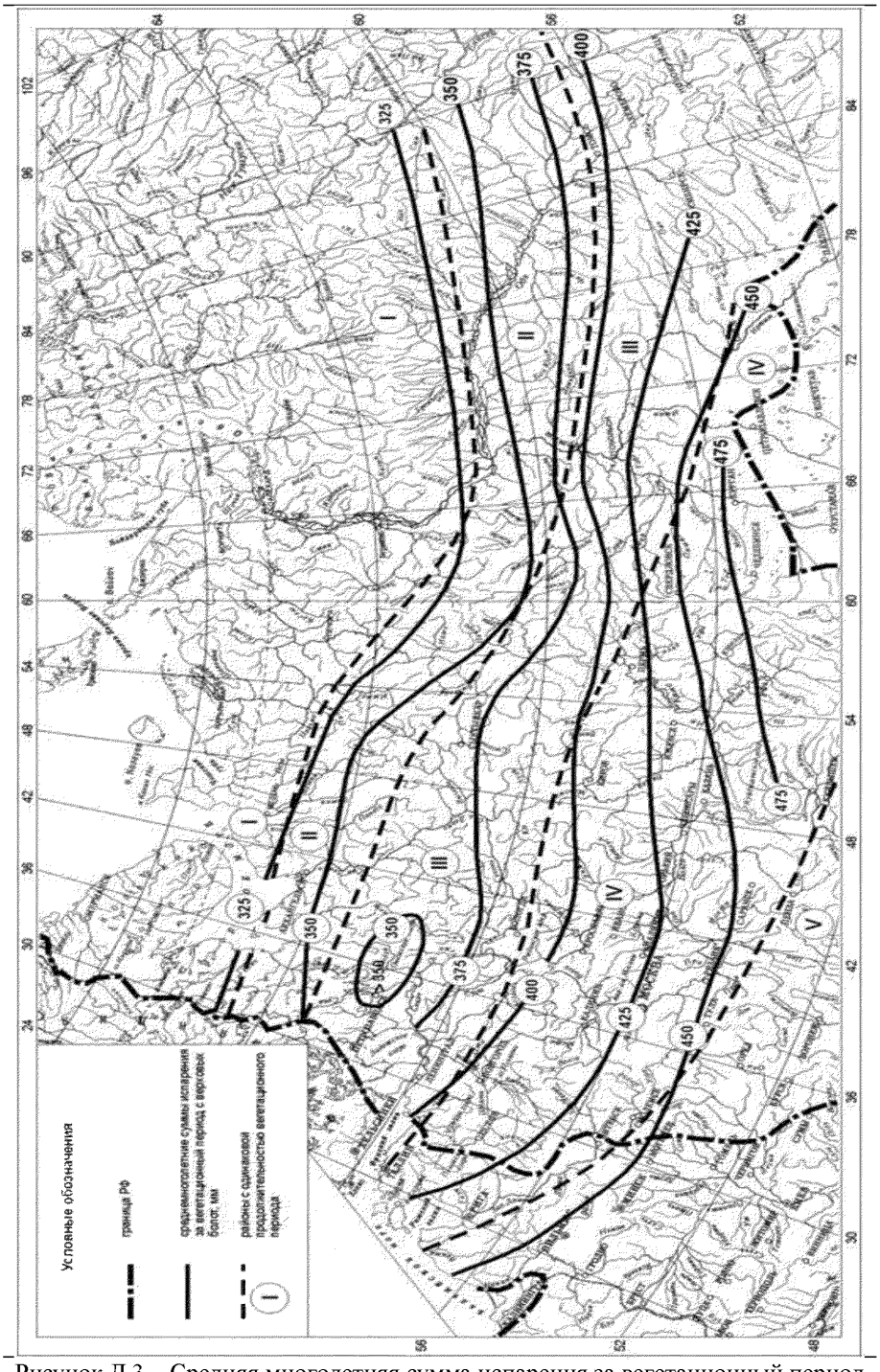


Рисунок Д.3 – Средняя многолетняя сумма испарения за вегетационный период (таблица Е.9) с верховых болот, мм

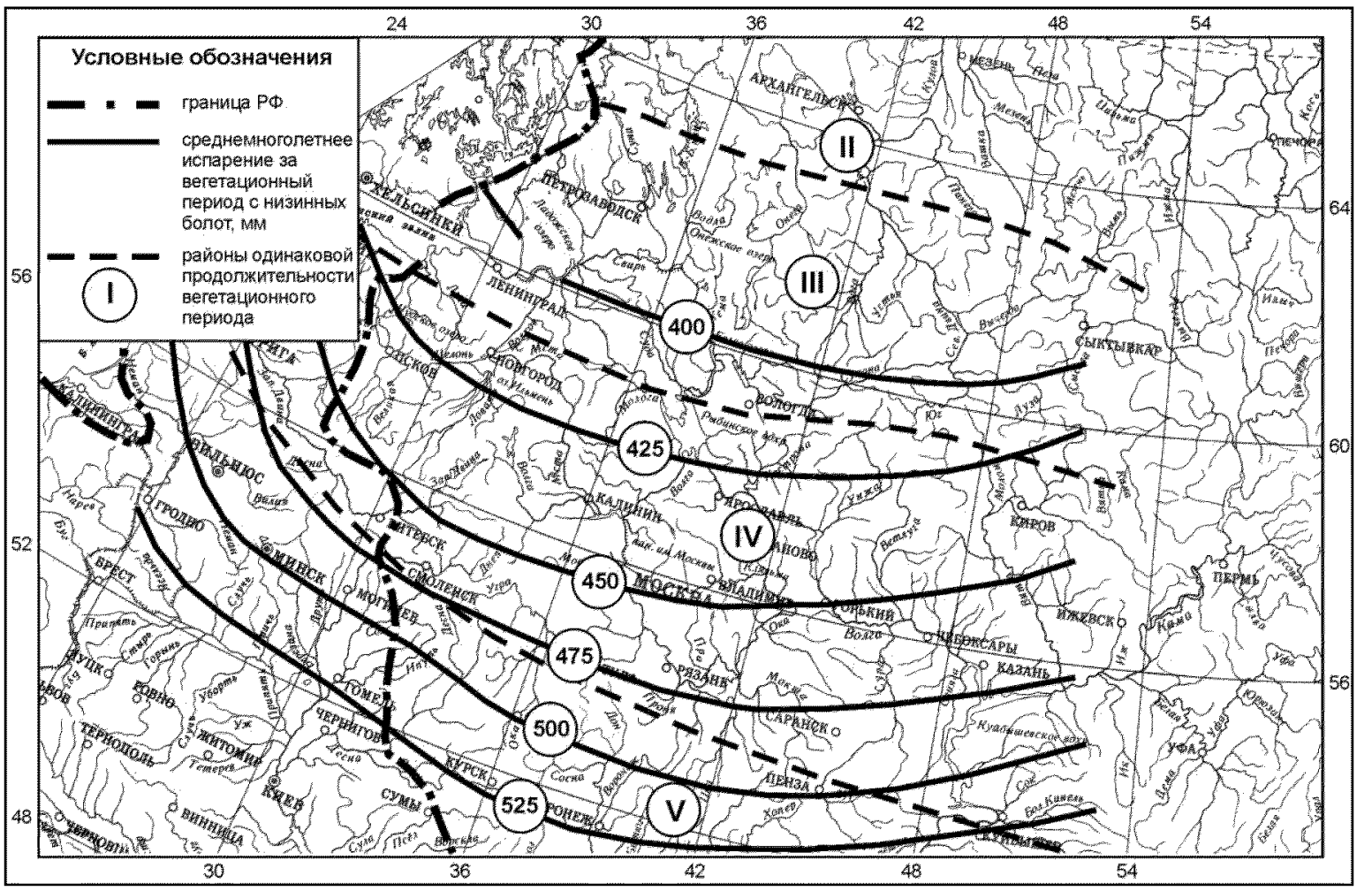


Рисунок Д.4 – Средняя многолетняя сумма испарения за вегетационный период (таблица Е.9) с низинных болот, мм

Приложение Е
(обязательное)

Расчет испарения с болот

Рассматриваются расчеты средних многолетних месячных (Е.1) и сезонных (Е.2) значений испарения с низинных болот и с поверхности сфагново-кустарничкового микроландшафта верховых болот, испарения с осушенных болотных массивов (Е.3). Настоящее приложение является извлечением* из действующих «Рекомендаций по расчету испарения с поверхности суши» [18].

Е.1 Месячные нормы испарения с низинных болот и с поверхности сфагново-кустарничкового микроландшафта верховых болот рассчитываются по формуле:

$$E = \alpha R, \qquad (1)$$

где Е – испарение, мм/мес; α – коэффициент пропорциональности, мм× $см^2$/ккал, определяемый по таблице Е.1 в зависимости от типа болота; R – средняя многолетняя месячная сумма радиационного баланса поверхности болота, ккал/($см^2$ ×мес).

Радиационный баланс R и эффективное излучение I вычисляются по формулам:

$$R = Q\,(1 - a) - I\,, \qquad (2)$$

$$I = I_0\,(1 - cn) + \Delta I\,, \qquad (3)$$

где Q - средняя многолетняя месячная величина суммарной солнечной радиации, ккал/$см^2$ мес; a — альбедо поверхности болота в долях единицы, определяемое по таблице Е.2; I_0 - эффективное излучение безоблачного неба в ккал/$см^2$ мес, которое находится по таблице Е.3 в зависимости от средних многолетних месячных значений упругости водяного пара (е, мб) и температуры (Θ^0С) воздуха; с — облачный коэффициент, значения которого берутся из таблицы Е.4 в зависимости от широты φ местоположения болотного массива; n - среднее многолетнее месячное значение общей облачности в долях единицы; ΔI - поправка к эффективному излучению на разность температур поверхности болото-воздух, определяемая из таблиц для верховых (таблица Е.5) и низинных (таблица Е.6) болот в зависимости от температуры воздуха.

Расчет производится для месяцев теплого периода года. К теплому периоду года, кроме месяцев с положительной средней месячной температурой воздуха, относят также

* Расчет испарения необходимо проводить в соответствии с действующим оригиналом [18] соблюдая размерности характеристик, встречающихся в тексте и таблицах приложения Е. При использовании приложения Е для иных задач размерность характеристик рекомендуется приводить к международной системе единиц (СИ).

предыдущий (весной) или последующий (осенью) месяц с отрицательной температурой воздуха при условии, если она по абсолютной величине оказывается меньше температуры соседнего с ним месяца с положительной температурой. Например, температура в марте и апреле равна соответственно -6,0 и 2,4^{0}С; значит, теплый период следует начинать с апреля. Пример расчета среднего многолетнего месячного испарения по формуле (1) за теплый период года для сфагново-кустарничкового микроландшафта верхового болота приводится в приложении 46 [18]. Расчеты для месяцев холодного периода года, учитывая при этом наличие снега на поверхности болота, производятся в соответствии с рекомендациями, изложенными в разделе 4 [18] по определению испарения с поверхности снежного покрова.

Е.2 Рассчитанные указанным в Е.1 способом месячные значения испарения используются для определения среднего многолетнего испарения за вегетационный период. За начало и конец вегетационного периода принимаются средние многолетние даты весеннего и осеннего перехода температуры воздуха через +5^{0}С. Продолжительность вегетационного периода определяется с точностью до одной декады. Декада, на которую падает дата перехода, полностью причисляется к вегетационному периоду, если к нему относится половина или большее число дней этой декады.

При вычислении испарения за вегетационный период учитывается число декад, относящихся к этому периоду. Для первого и последнего месяца периода, на которые падает дата перехода температуры воздуха через +5^{0}С, это число может быть и не полным. При числе декад, равном 3, 2 или 1, доля испарения данного месяца, которую следует включить в общую сумму, принимается равной соответственно 100, 67 и 33% вычисленной месячной нормы.

В том случае, когда данные об испарении по месяцам отсутствуют, средние многолетние его суммы за вегетационный период могут быть определены с помощью карт (рисунки Д.3 и Д.4).

Е.3 Сезонные суммы испарения с осушенных болот определяются в зависимости от их типа.

- испарение за период вегетации с осушенных верховых болотных массивов, используемых под фрезерную торфодобычу, практически мало отличается от такового для верховых неосушенных болот и определяется непосредственно по карте (рисунок Д.3).

- испарение за период вегетации с осушенных низинных болот, используемых под сельскохозяйственные угодья, зависит от вида угодий и урожая сельскохозяйственных культур и определяется по карте (рисунок Д.4) с введением соответствующих поправочных

коэффициентов. Для многолетних трав и яровых зерновых при достаточном увлажнении и высоких урожаях снятые с карты суммы испарения умножаются на коэффициенты, равные соответственно 1,08 и 1,12.

Е.4 Ошибки вычисления среднего многолетнего месячного испарения по формуле (1) составляют около 15%. При наличии данных наблюдений за радиационным балансом деятельного слоя болота формулу (1) и таблицу значений α (таблица Е.1) можно применять для вычисления испарения за отдельные месяцы. В этом случае ошибка вычисления составляет 25%.

Е.5 Изложенный в Е.1 и Е.2 метод определения испарения распространяется на низинные болота и сфагново-кустарничковый микроландшафт верхового болота.

Для перехода к испарению с грядово-мочажинных микроландшафтов верховых болот вычисленные по формуле (1) месячные значения испарения или снятые с карты сезонные суммы (рисунок Д.3) умножаются на поправочный коэффициент, учитывающий влияние на испарение мочажин, испаряющих больше, чем гряды. Значение коэффициента определяется по таблице Е.7 в зависимости от доли площади микроландшафта, занятой грядами, и среднего превышения гряд над мочажинами.

Далее, во всех случаях, когда верховое болото частично или полностью занято лишайниками, вычисленные по формуле (1) или снятые с карты (рисунок Д.3), значения испарения умножаются на коэффициент (таблица Е.8), учитывающий влияние на испарение лишайника, значительно уменьшающего испарение по сравнению с испарением со сфагново-кустарничковой растительности. При наличии на грядово-мочажинном микроландшафте лишайника к вычисленным по формуле или снятым с карты значениям испарения применяются оба поправочных коэффициента.

Таблица Е.1 - Значения коэффициента α, мм см2 / ккал в формуле (1) для различных болотных микроландшафтов

Тип болота или болотного микроландшафта	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Верховые болота: сфагново-кустарничковые микроландшафты	9,5	9,5	11,5	11,5	11,5	10,5	10,0
Низинные болота: большие массивы при отсутствии адвекции тепла	12,0	12,0	12,5	12,5	12,0	10,5	9,0
пойменные массивы, используемые под сенокос, при наличии адвекции тепла	13,5	13,0	13,5	11,5	11.5	10,5	9,0

Таблица Е.2 - Среднее значение альбедо поверхности болота в долях единицы

Тип болота	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Верховое	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,18
Низинное	0,10*	0,17	0,20	0,20	0,20	0,18	0,16

*Принимается значение, близкое к значениям альбедо воды, так как уровень воды в апреле на низинных болотах, как правило, выше поверхности.

Таблица Е.3 - Эффективное излучение при безоблачном небе I_0, ккал/см^2 мес

Θ °С	e, мб																		
	1	2	3	4	5	0	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15	17	18	19	20
40	8,5	8,4	8,2	8,0	7,8	7,7	7,5	7,3	7,2	7,0	6,8	6,6	6,5	6,3	6,1	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3
38	8,3	8,2	8,0	7,8	7,6	7,5	7,3	7,1	7,0	6,8	6,6	6,4	6,3	6,1	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,2
36	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5	7,3	7,1	7,0	6,8	6,7	6,5	6,3	6,2	6,0	5,9	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1
34	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,1	6,9	6,8	6,6	6,5	6,3	6,1	6,0	5,8	5,7	5,5	5,3	5.2	5,0	4,9
32	7,7	7,6	7,4	7,2	7,1	7,0	6,8	6,6	6,5	6,3	6,2	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8
30	7,5	7,4	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,4	6,3	6,1	6,0	5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6
28	7,3	7,2	7,0	6,8	6,7	6,6	6,4	6,2	6,1	6,0	5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7	4,5
26	7,1	7,0	6,9	6,7	6,6	6,4	6,3	6,1	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6	4,4
24	6,9	6,8	6,7	6,5	6,4	6,2	6,1	5,9	5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,7	4,5	4,4	4,2
22	6,7	6,6	6,5	6,3	6,2	6,1	5,9	5,8	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	4,6	4,4	4,3	4,1
20	6,5	6,4	6,3	6,1	6,0	5,9	5,7	5,6	5,5	5,4	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7	4,6	4,4	4,3	4,2	4,0
18	6,3	6,2	6,1	6,0	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4	5,2	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6					
16	6,1	6,1	6,0	5,9	5,7	5,6	5,5	5,4	5,3	5,1	5,0	4,9	4,8	4,6	4,5					
14	6,0	5,9	5,8	5,7	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	4,9	4,8	4,7	4,6							
12	5,9	5,8	5,7	5,6	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,8	4,7	4,6	4,5							
10	5,7	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,4	4,3							
8	5,5	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	4,2							
6	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,1							
4	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	4,0							
2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5													
0	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3													
-2	4,8	4.7	4,6	4,5																
-4	4,7	4,6	4,5	4,4																
-6	4,5	4,4	4,3																	
-8	4,4	4,3	4,2																	
-10	4,3	4,2	4,1																	

Примечание - таблица составлена из расчета среднего месяца, имеющего 30,4 дня, поэтому для получения эффективного излучения для реального месяца необходимо взятую из таблицы величину умножить для IV, VI и IX на 0,99 и для V, VII, VIII и X на 1,02.

Таблица Е.4 - Значение коэффициента с в формуле (3)

φ^0	75	70	65	60	55	50
c	0,82	0,80	0,78	0,76	0,74	0,72

Таблица Е.5 - Поправки к эффективному излучению ΔI, ккал/см^{2}мес для верховых болот

Температура воздуха Θ0С	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
-5	0,0	-	-	-	-	-	-0,2
0	0,0	0,2	0,4	0,4	0,2	0,0	-0,2
5	0,0	0,3	0,4	0,4	0,2	0,0	-0,3
10	0,0	0,3	0,4	0,4	0,2	0,0	-0,3
15	0,0	0,3	0,4	0,4	0,2	0,0	-0,3
20	0,0	0,3	0,5	0,5	0,2	0,0	-0,3
25	0,0	0,3	0,5	0,5	0,2	0,0	-0,3

Таблица Е.6 - Поправки к эффективному излучению ΔI, ккал/см^{2}мес для низинных болот

Температура воздуха Θ^0С	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	0,1	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1	-0,1
5	0,1	0,5	0,6	0,4	0,4	0,1	-0,1
10	0,1	0,5	0,6	0,4	0,4	0,1	-0,1
15	0,2	0,5	0,6	0,4	0,4	0,1	-0,1
20	0,2	0,5	0,6	0,5	0,4	0,1	-0,1
25	0,2	0,5	0,6	0,5	0,4	0,1	-0,1

Таблица Е.7 - Поправочные коэффициенты для перехода от испарения с поверхности сфагново-кустарничкового микроландшафта к испарению с грядово-мочажинного микроландшафта верховых болот

Превышение гряд над средней поверхностью мочажин, см	Доля площади микроландшафта, занятая грядами						
	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
15	1,01	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,02
20	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,12	1,14
25	1,05	1,08	1,10	1,12	1,15	1,17	1,12
30	1,08	1,12	1,16	1,19	1,23	1,27	1,31
35	1,11	1,17	1,22	1,28	1 34	1,39	1,45
40	1,16	1,24	1,31	1,39	1,47	1,55	1,63

Таблица Е.8 - Поправочный множитель для перехода от испарения с поверхности сфагново-кустарничкового микроландшафта к испарению с верхового болота, частично или полностью занятого лишайником

Площадь, занятая лишайником, %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Поправочный множитель	1,00	0,91	0,83	0,75	0,68	0,63	0,58	0,54	0,52	0,48	0,46

Таблица Е.9 - Среднее многолетнее месячное испарение в % от суммы за вегетационный период

Номер района на картах (рисунки Д.3,Д4)	Начало и конец вегетационного периода	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Верховые болота								
I	3-я декада мая – 2-я декада сентября		8	33	32	21	6	
II	2-я декада мая – 3-я декада сентября		15	30	28	19	8	
III	1-я декада мая – 3-я декада сентября		21	28	26	17	8	
IV	3-я декада апреля – 3-я декада октября	5	19	25	24	18	8	1
Низинные болота (без укоса трав)								
II	1-я декада мая – 3-я декада сентября		23	28	27	17	5	
III	3-я декада апреля – 3-я декада октября	6,5	22	24	24	16	7	0,5
IV	2-я декада апреля – 2-я декада октября	11,5	21	22	22	15	7	1,5
Пойменные низинные болота (с укосом трав)								
III	3-я декада апреля – 1-я декада октября	6,5	24	26	21	15	7	0,5
IV	2-я декада апреля – 2-я декада октября	12	22	23,5	20	14	7	1,5

Приложение Ж
(обязательное)

Характерные уровни воды разной обеспеченности для основных болотных микроландшафтов

Ж.1 Зона олиготрофных болот

Таблица Ж.1 - Характерные уровни воды различной вероятности превышения, ЕТР

№ п/п	Болотный микроландшафт	Показатель микрорельефа Δh*, см	Характерные уровни воды	Уровни воды различной вероятности превышения от средней поверхности болота (СПБ) **, см								
				2%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	98%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Сосново-кустарничково-сфагновый (с высотой древостоя более 6м)	18	среднегодовой	-31	-31	-32	-36	-45	-54	-60	-62	
			максимальный весенний	-10	-12	-14	-19	-23	-28	-33	-35	
			максимальный дождевой	-21	-21	-23	-30	-39	-45	-51	-55	
			бытовой	-32	-32	-33	-38	-51	-62	-73	-77	-79
			минимальный летний	-36	-38	-41	-49	-60	-72	-82	-88	-92
2	Сфагново-кустарничково-пушицевый, редко облесённый сосной	16-17	среднегодовой	-13	-16	-18	-21	-24	-27	-31	-32	
			максимальный весенний	2	1	0	-4	-9	-15	-20	-23	
			максимальный дождевой	-9	-12	-14	-17	-22	-25	-29	-31	
			бытовой	-16	-19	-21	-26	-33	-39	-46	-51	-55
			минимальный летний	-25	-28	-31	-38	-44	-51	-56	-59	-63
3	Сфагново-пушицево-кустарничковый с единичными соснами высотой до 3м	16	среднегодовой	-9	-12	-14	-17	-22	-25	-29	-31	
			максимальный весенний	16	11	7	1	-5	-9	-12	-14	
			максимальный дождевой	-1	-3	-5	-10	-16	-23	-31	-36	
			бытовой	-9	-12	-15	-21	-28	-36	-44	-50	-53
			минимальный летний	-19	-21	-26	-33	-41	-49	-56	-60	-65
4	Сфагново-сосново-кустарничковый с пушицевыми понижениями (высота древостоя 3-6м)	20	среднегодовой	-18	-20	-22	-25	-28	-32	-36	-38	
			максимальный весенний	2	0	-2	-6	-10	-14	-17	-19	
			максимальный дождевой	-11	-12	-14	-18	-22	-26	-30	-32	
			бытовой	-20	-22	-24	-28	-33	-39	-46	-51	-54
			минимальный летний	-30	-32	-35	-39	-45	-51	-57	-62	-66
5	Осоково-сфагновый, облесённый берёзой и сосной	17	среднегодовой	-10	-11	-12	-15	-19	-24	-28	-31	
			максимальный весенний	9	7	5	0	-6	-10	-12	-13	
			максимальный дождевой	-10	-10	-11	-12	-15	-18	-23	-26	
			бытовой	-17	-18	-18	-20	-26	-35	-42	-46	-49
			минимальный летний	-18	-19	-20	-25	-32	-40	-47	-52	-55

Продолжение таблицы Ж.1

№ п/п	Болотный микроландшафт	Показатель микрорельефа Δh*, см	Характерные уровни воды	Уровни воды различной вероятности превышения от средней поверхности болота (СПБ) **, см								
				2%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	98%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
6	Грядово-мочажинный комплекс. Гряды: сфагново-кустарничковые и сфагново-пушицевые, облесённые сосной; мочажины: сфагново-шейхцериевые и сфагново-пушицевые	15	среднегодовой	-18	-19	-20	-21	-21	-26	-30	-33	
			максимальный весенний	-2	-3	-5	-7	-9	-12	-13	-14	
			максимальный дождевой	-15	-16	-18	-21	-23	-26	-28	-30	
			бытовой	-26	-26	-27	-29	-34	-40	-51	-56	-59
			минимальный летний	-28	-29	-33	-38	-45	-51	-57	-60	-64
7	Грядово-мочажинный комплекс. Гряды: сфагново-лишайниковые, облесённые сосной; мочажины: сфагново-шейхцериевые, частично с открытой водной поверхностью $P_г$=30-40%, $P_м$=60-70%	18	среднегодовой	-21	-22	-23	-26	-29	-32	-34	-36	
			максимальный весенний	2	-1	-3	-6	-10	-13	-16	-19	
			максимальный дождевой	-7	-8	-8	-11	-13	-16	-20	-23	
			бытовой	-16	-18	-19	-23	-27	-31	-35	-37	-46
			минимальный летний	-32	-34	-36	-41	-46	-51	-55	-58	-61
8	Грядово-озерковый комплекс. Гряды: сфагново-кустарничковые, облесённые сосной $P_г$=40%, $P_{оз}$=60%	14	среднегодовой	-18	-20	-22	-24	-26	-30	-34	-38	
			максимальный весенний	-3	-6	-9	-13	-17	-19	-21	-22	
			максимальный дождевой	-15	-15	-16	-19	-24	-30	-33	-35	
			бытовой	-20	-22	-24	-30	-34	-39	-44	-46	-49
			минимальный летний	-29	-31	-33	-36	-41	-46	-56	-60	-62

* Δh, см – разность между средней поверхностью повышенных элементов микрорельефа и средней поверхностью пониженных элементов микрорельефа, определённая микронивелировкой;

** – Метод определения средней поверхности болота (СПБ) изложен в [15].

Таблица Ж.2 - Значения соответственных уровней (Z от СПБ, см) для различных типов болотных микроландшафтов, ЕТР

Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесенные сосной, центральных частей выпуклых массивов	Сфагново-сосново-кустарничковый	Сфагново-кустарничково-сосновый	Сфагново-кустарничково-пушицево-сосновый	Сфагново-кустарничково-пушицево-сосновый со сфагново-пушицевыми понижениями	Грядово-мочажинный комплекс: гряды сфагново-кустарничковые, облесенные сосной; мочажины сфагново-пушицевые	Грядово-мочажинный комплекс: гряды сфагново-лишайниковые; мочажины сфагново-шейхцериевые	Мочажинно-грядовый комплекс	Формирующийся грядово-мочажинный комплекс	Грядово-озерковый комплекс	Сфагново-осоковый, редко облесенный березой и сосной	Сфагново-пушицевый	Осоково-пушицевый	Сфагново-хвощевый
6											10		
4	3	1	13	2	-2					18	8		
2	1	0	10	1	-4				2	16	6		
0	-1	-2	7	-1	-5	2	-2	4	1	13	5		31
-2	-4	-4	4	-2	-7	0	-4	1	-1	11	3	17	28
-4	-6	-6	0	-4	-9	-2	-6	-2	-2	8	1	15	26
-6	-9	-8	-3	-5	-11	-4	-8	-4	-4	5	-1	12	23
-8	-11	-9	-6	-7	-12	-5	-10	-6	-5	3	-3	9	20
-10	-13	-11	-9	-8	-14	-7	-12	-9	-6	0	-5	6	17
-12	-16	-13	-12	-10	-16	-9	-14	-11	-8	-3	-7	5	14
-14	-18	-15	-15	-11	-17	-11	-16	-13	-9	-5	-9	0	11
-16	-21	-17	-19	-13	-19	-13	-18	-15	-11	-8	-11	-2	8
-18	-23	-18	-22	-14	-21	-14	-20	-18	-12	-11	-13	-5	5
-20	-25	-20	-25	-16	-22	-16	-22	-21	-13	-13	-15	-8	3
-22	-28	-22	-28	-17	-24	-18	-24	-23	-15	-16	-17	-11	-1
-24	-30	-24	-31	-19	-26	-20	-26	-25	-16	-19	-19	-14	-4
-26	-33	-26	-35	-20	-27	-21	-28	-28	-18	-21	-20	-17	-7
-28	-35	-27	-38	-22	-29	-23	-30	-31	-19	-24	-22	-20	-10
-30	-37	-29	-41	-23	-31	-25	-32	-34	-21	-27	-24	-23	-13
-32	-40	-31	-44	-25	-32	-27	-34	-36	-22	-29	-25	-25	-16
-34	-42	-33	-47	-26	-34	-29	-36	-38	-23	-32	-28	-28	-19
-36	-45	-35	-50	-28	-36	-30	-38	-40	-25	-35	-30	-31	-21
-38	-47	-36	-54	-29	-37	-32	-40	-43	-26	-37	-32	-34	-24
-40	-49	-38	-57	-31	-39	-34	-42	-46	-28	-40	-34	-37	-28
-42	-52	-40	-60	-32	-41	-36	-44	-48	-29	-43	-36	-40	-30
-44	-54	-42	-63	-33	-42	-37	-46	-50	-30	-45	-37	-43	-33
-46	-57	-44	-66	-35	-44	-39	-48	-53	-32	-48	-39	-45	-36
-48	-59	-45	-69	-36	-46	-41	-50	-55	-33	-51	-41	-48	-39
-50	-60	-47	-73	-38	-47	-43	-52	-58	-34	-53	-43	-50	-43
-55	-70	-56	-80	-44	-55	-50	-60	-65	-38	-60	-48	-57	-51
-60	-78	-65	-86	-50	-62	-58	-68	-71	-43	-65	-52	-63	-58
-65	-86	-74	-90	-54	-68	-65	-74	-77	-48	-71	-57	-70	-63

Таблица Ж.3 - Характерные уровни воды различной вероятности превышения, Западно-Сибирская равнина

№ п/п	Болотный микроландшафт	Зона развития микрорельефа, полученная методом линейной таксации Ак (см)	Характерный уровень воды за тёплый период	Уровни воды различной вероятности превышения (%) от средней поверхности болота (СПБ), см								
				2	5	10	25	50	75	90	95	98
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Сосново-сфагново-кустарничковый	50-60	средний	-33	-35	-37	-40	-43	-48	-52	-55	
			максимальный	-18	-19	-20	-24	-30	-34	-37	-40	
			минимальный	-46	-50	-54	-60	-65	-69	-74	-76	-78
2	Сфагново-кустарничковый, облесённый сосной	50-60	средний	-23	-25	-27	-30	-33	-37	-41	-44	
			максимальный	-9	-10	-11	-15	-20	-24	-27	-30	
			минимальный	-35	-39	-43	-49	-54	-58	-62	-64	-66
3	Лишайниково-сфагново-кустарничковый, облесённый сосной	45	средний	-27	-29	-30	-33	-36	-41	-44	-47	
			максимальный	-13	-14	-15	-18	-24	-28	-30	-33	
			минимальный	-38	-42	-46	-52	-56	-60	-64	-66	-68
4	Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесённый сосной	30	средний	-14	-16	-16	-18	-20	-22	-24	-26	
			максимальный	-7	-8	-9	-10	-13	-15	-16	-18	
			минимальный	-21	-24	-26	-28	-31	-33	-35	-36	-37
5	Сфагново-осоково-шейхцериевый (топь)	30-40	средний	-7	-8	-9	-10	-12	-14	-16	-18	
			максимальный	1	0	-1	-2	-5	-8	-9	-10	
			минимальный	-13	-16	-18	-21	-24	-26	-28	-29	-30
6	Грядово-мочажинный комплекс. Гряды сфагново-кустарничково-лишайниковые, облесённые сосной	45-60	средний	-20	-22	-23	-26	-28	-30	-34	-36	
			максимальный	-10	-11	-12	-15	-19	-21	-23	-26	
			минимальный	-30	-32	-36	-40	-43	-46	-49	-51	-52
7	Грядово-мочажинно-озерковый комплекс. Гряды сфагново-кустарничковые, облесённые сосной	60-70	средний	-24	-26	-28	-30	-32	-36	-39	-42	
			максимальный	-12	-13	-14	-17	-22	-25	-28	-30	
			минимальный	-34	-38	-41	-46	-50	-52	-56	-58	-60
8	Грядово-озерковый комплекс. Гряды сфагново-кустарничковые, облесённые сосной (четко ориентированные гряды)	60	средний	-35	-37	-38	-41	-43	-47	-50	-53	
			максимальный	-24	-24	-25	-28	-33	-36	-38	-41	
			минимальный	-45	-49	-52	-57	-61	-64	-68	-70	-71
9	Грядово-озерковый комплекс. Гряды сфагново-кустарничковые, облесённые сосной (неориентированные гряды)	50-60	средний	-18	-20	-22	-24	-26	-29	-32	-34	
			максимальный	-8	-9	-10	-12	-17	-19	-22	-24	
			минимальный	-28	-31	-34	-38	-42	-45	-48	-50	-51

Продолжение таблицы Ж.3

№ п/п	Болотный микроландшафт	Зона развития микрорельефа, полученная методом линейной таксации Ак (см)	Характерный уровень воды за тёплый период	Уровни воды различной вероятности превышения (%) от средней поверхности болота (СПБ), см								
				2	5	10	25	50	75	90	95	98
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	Грядово-озерковый комплекс. Гряды сфагново-кустарничковые, облесённые сосной и берёзой (нечётко ориентированные гряды)	90-100	средний	-28	-30	-32	-34	-37	-42	-46	-49	
			максимальный	-13	-14	-15	-19	-25	-29	-33	-34	
			минимальный	-40	-44	-48	-54	-58	-62	-67	-69	-70
11	Грядово-озерковый комплекс. Гряды сфагново-кустарничковые (ориентированные гряды)	50-60	средний	-18	-19	-20	-22	-24	-28	-30	-32	
			максимальный	-8	-9	-10	-12	-16	-18	-20	-22	
			минимальный	-26	-28	-32	-34	-38	-40	-44	-45	-46

Таблица Ж.4.1 - Значения соответственных уровней воды (Z, от СПБ, см) для различных типов болотных микроландшафтов, Западно-Сибирская равнина

Сфагново - кустарничковый, облесенный сосной	Сосново-сфагново-кустарничковый	Сфагново-сосново-кустарничковый	Сфагново-кустарничково-сосновый	Сфагново-кустарничково-лишайниковый, облесенный сосной	Сфагново-лишайниково-кустарничковый, облесенный сосной	Лишайниково-сфагново-кустарничковый, облесенный сосной	Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесенный сосной	Сфагново-пушицево-кустарничковый, облесенный сосной	Сфагново-пушицево-кустарничковый, облесенный сосной с сухостоем	Сфагново-кустарничковый	Сфагново-осоково-пушицево-кустарничковый, облесенный сосной с сухостоем	Сфагново-осоково-пушицевый	Сфагново-осоковый	Сфагново-шейхцериево-осоковый	Сфагново-шейхцериево-очеретниковый	Сфагново-осоково-шейхцериевый (топь)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	-2	2	4		2	1	4	6	4	5	10	11	22	32	29	
4	-4	0	2		0	0	3	4	3	4	8	9	21	30	28	
2	-6	-3	0		-1	-2	0	3	2	2	6	8	20	28	26	
0	-8	-5	-2	-4	-3	-4	-1	1	1	1	5	7	18	25	25	6
-2	-10	-7	-4	-6	-5	-6	-2	-1	0	-1	4	6	17	22	23	4
-4	-12	-10	-6	-8	-7	-8	-4	-3	-1	-2	2	5	15	20	21	4
-6	-15	-12	-8	-10	-9	-10	-6	-4	-2	-3	0	4	14	19	19	2
-8	-16	-14	-10	-12	-11	-12	-8	-6	-3	-5	-1	3	13	17	17	2
-10	-18	-17	-12	-14	-12	-13	-10	-8	-4	-6	-3	1	11	14	15	0
-12	-21	-20	-13	-16	-13	-14	-11	-9	-5	-7	-4	0	9	12	13	-1
-14	-22	-21	-15	-18	-15	-15	-13	-10	-6	-9	-5	-1	8	10	11	-2

Продолжение таблицы Ж.4.1

Сфагново - кустарничковый, облесенный сосной	Сосново-сфагново-кустарничковый	Сфагново-сосново-кустарничковый	Сфагново-кустарничково-сосновый	Сфагново-кустарничково-лишайниковый, облесенный сосной	Сфагново-лишайниково-кустарничковый, облесенный сосной	Лишайниково-сфагново-кустарничковый, облесенный сосной	Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесенный сосной	Сфагново-пушицево-кустарничковый, облесенный сосной	Сфагново-пушицево-кустарничковый, облесенный сосной с сухостоем	Сфагново-кустарничковый	Сфагново-осоково-пушицево-кустарничковый, облесенный сосной с сухостоем	Сфагново-осоково-пушицевый	Сфагново-осоковый	Сфагново-шейхцериево-осоковый	Сфагново-шейхцериево-очеретниковый	Сфагново-осоково-шейхцериевый (топь)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
-16	-25	-24	-17	-20	-17	-17	-15	-12	-7	-10	-7	-2	6	8	10	-2
-18	-26	-25	-19	-23	-18	-18	-16	-14	-8	-12	-9	-4	5	5	8	-4
-20	-29	-26	-21	-25	-20	-19	-17	-15	-9	-13	-10	-5	2	3	6	-5
-22	-32	-30	-23	-27	-22	-21	-18	-17	-10	-14	-12	-6	0	1	4	-6
-24	-33	-32	-25	-29	-23	-23	-19	-18	-11	-15	-14	-7	-3	-1	2	-8
-26	-35	-35	-27	-31	-25	-24	-21	-20	-12	-17	-15	-9	-5	-3	0	-8
-28	-38	-38	-29	-33	-26	-26	-23	-22	-13	-19	-17	-10	-7	-6	-2	-10
-30	-39	-39	-30	-35	-27	-27	-24	-23	-15	-20	-18	-11	-9	-8	-3	-10
-32	-40	-42	-32	-37	-29	-28	-26	-24	-16	-21	-19	-12	-11	-10	-5	-12
-34	-43	-44	-34	-39	-31	-30	-27	-26	-18	-23	-21	-14	-12	-12	-7	-12
-36	-45	-46	-36	-42	-32	-31	-29	-27	-19	-24	-23	-15	-14	-14	-8	-14
-38	-47	-48	-38	44	-34	-33	-30	-29	-20	-25	-24	-16	-15	-17	-11	-15
-40	-48	-50	-40	-46	-36	-35	-32	-30	-22	-26	-26	-17	-17	-19	-13	-16
-42	-51	-53	-42	-48	-37	-36	-34	-32	-23	-28	-28	-19	-19	-21	-15	-17
-44	-53	-55	-44	-51	-39	-37	-36	-34	-24	-29	-29	-20	-21	-23	-17	-18
-46	-55	-57	-46	-53	-41	-39	-37	-35	-26	-30	-31	-21	-22	-25	-18	-20
-48	-57	-59	-48	-55	-42	-41	-38	-37	-27	-32	-33	-22	-24	-28	-20	-21
-50	-59	-60	-50	-57	-44	-42	-40	-39	-28	-33	-35	-24	-26	-30	-22	-21
-52	-61	-63	-51	-59	-45	-43	-42	-40	-30	-34	-36	-25	-28	-33	-24	-22
-54	-64	-66	-53	-61	-46	-44	-44	-41	-31	-36	-37	-26	-30	-35	-26	-24
-56	-66	-68	-55	-63	-48	-46	-45	-43	-32	-37	-39	-27	-32	-37	-28	-24
-58	-68	-70	-57	-65	-49	-47	-46	-45	-33	-38	-40	-29	-33	-40	-29	-26
-60	-70	-73	-59	-67	-51	-49	-48	-46	-35	-40	-42	-30	-35	-42	-31	
-62	-72	-74	-61	-70	-53	-51	-50	-47	-36	-41	-43	-32	-37	-44	-33	
-64	-74	-77	-63	-72	-54	-52	-51	-48	-38	-42	-45	-33	-39	-46	-35	
-66	-77	-80	-65	-74	-56	-53	-52	-49	-39	-44	-47	-34	-41	-48	-37	
-68	-80	-83	-67	-76	-58	-55	-54	-50	-40	-45	-48	-35	-43	-50	-39	
-70	-82	-84	-68	-78	-59	-56	-55	-51	-41	-47	-50	-37	-44	-53	-41	
-72	-84	-86	-70	-80	-60	-57	-57	-52	-43	-48	-51	-38	-46	-55	-43	
-74	-86	-88	-72	-82	-62	-59	-58	-53	-44	-50	-52	-39	-47	-57	-45	
-76	-88	-90	-74	-84	-64	-60	-60	-55	-46	-51	-53	-40	-48	-60	-46	
-78	-89	-92	-76	-86	-65	-62	-61	-56	-47	-53	-55	-41	-49	-62	-48	
-80	-90	-94	-78	-88	-67	-64	-62	-57	-48	-54	-56	-43	-50	-64	-50	

Таблица Ж.4.2 Значения соответственных уровней воды (Z, от СПБ, см) для различных типов болотных микроландшафтов, Западно-Сибирская равнина

Сфагново - кустарничковый, облесенный сосной	Грядово - мочажинный		Грядово - мочажинно - озерковый		Грядово-озерковый			
	гряды		гряды		гряды			
	Сфагново-кустарничковые, облесенные сосной	Сфагново-кустарничково-лишайниковые, облесенные сосной	Сфагново-кустарничковые, облесенные сосной	Сфагново-кустарничково-сосновые	Сосново-сфагново-кустарничковые	Сфагново-кустарничково-сосновые (четко ориентированные)	Сфагново-кустарничковые, облесенные сосной (не ориентированные)	Сфагново-кустарничковые, облесенные сосной с сухостоем (не четко ориентированные)
1	18	19	20	21	22	23	24	25
6	6	2	7	3	2	6	4	4
4	4	1	5	1	0	3	2	2
2	3	-1	4	-1	-3	0	1	0
0	1	-2	2	-3	-6	-3	-1	-2
-2	0	-3	0	-5	-9	-7	-2	-4
-4	-2	-5	-2	-7	-12	-10	-4	-6
-6	-4	-6	-3	-9	-15	-13	-5	-8
-8	-5	-7	-5	-11	-18	-16	-7	-10
-10	-7	-10	-7	-13	-20	-18	-9	-12
-12	-9	-12	-8	-15	-22	-20	-10	-14
-14	-11	-14	-11	-17	-24	-22	-12	-16
-16	-13	-15	-13	-19	-26	-24	-14	-18
-18	-14	-16	-14	-21	-27	-26	-15	-20
-20	-17	-17	-17	-24	-29	-29	-18	-23
-22	-19	-19	-19	-27	-31	-33	-19	-25
-24	-22	-21	-20	-29	-32	-36	-20	-27
-26	-25	-22	-22	-31	-34	-38	-22	-30
-28	-27	-24	-24	-33	-35	-40	-24	-32
-30	-29	-26	-25	-34	-37	-43	-25	-34
-32	-31	-27	-27	-36	-39	-45	-27	-35
-34	-33	-29	-29	-37	-40	-47	-29	-37
-36	-35	-31	-31	-39	-41	-49	-30	-40
-38	-37	-33	-33	-41	-43	-51	-32	-42
-40	-39	-34	-34	-43	-45	-54	-33	-44
-42	-40	-35	-35	-45	-47	-56	-34	-45
-44	-42	-37	-37	-47	-48	-58	-36	-47
-46	-44	-39	-39	-49	-49	-60	-38	-49
-48	-46	-40	-42	-51	-50	-62	-40	-52
-50	-47	-42	-43	-53	-52	-64	-42	-53
-52	-50	-44	-45	-55	-53	-65	-44	-56
-54	-51	-45	-47	-57	-54	-68	-46	-59
-56	-53	-47	-49	-59	-56	-70	-48	-61
-58	-54	-48	-51	-61	-58	-71	-50	-64
-60	-57	-50	-53	-63	-60	-73	-51	-66

Продолжение таблицы Ж.4.2

Сфагново - кустарничковый, облесенный сосной	Грядово - мочажинный		Грядово - мочажинно - озерковый		Грядово-озерковый			
	гряды		гряды		гряды			
	Сфагново-кустарничковые, облесенные сосной	Сфагново-кустарничково-лишайниковые, облесенные сосной	Сфагново-кустарничковые, облесенные сосной	Сфагново-кустарничково-сосновые	Сосново-сфагново-кустарничковые	Сфагново-кустарничково-сосновые (четко ориентированные)	Сфагново-кустарничковые, облесенные сосной (не ориентированные)	Сфагново-кустарничковые, облесенные сосной с сухостоем (не четко ориентированные)
1	18	19	20	21	22	23	24	25
-62	-60	-52	-55	-65	-61	-74	-53	-69
-64	-62	-54	-57	-67	-62	-75	-55	-70
-66	-64	-55	-59	-69	-64	-76	-57	-72
-68	-66	-57	-60	-71	-65	-77	-59	-74
-70	-67	-58	-62	-73	-66	-78	-60	-77
-72	-69	-60	-64	-75	-68	-80	-62	-78
-74	-71	-61	-66	-77	-69	-82	-64	-80
-76	-73	-62	-67	-79	-70	-84	-65	-82
-78	-75	-64	-69	-81	-72	-85	-67	-84
-80	-76	-66	-70	-83	-74	-86	-68	-87

Ж.2 Зона бугристых болот Западно-Сибирской равнины

Таблица Ж.5 - Уровни болотных вод Z на буграх (бугры с преобладанием лишайникового покрова) от СПБ, см

Месяц	Декада	Вероятность превышения, %								
		1	5	10	25	50	75	90	95	99
Май	III		-15	-16	-	-	-	-	-	-
Июнь	I		-12	-13	-14	-16	-	-	-	-
	II	-10	-12	-12	-14	-16	-18	-21	-22	-26
	III	-12	-14	-14	-16	-19	-23	-26	-29	-35
Июль	I	-14	-16	-18	-21	-24	-29	-33	-35	-41
	II	-16	-20	-22	-26	-30	-34	-39	-42	-47
	III	-19	-23	-25	-30	-34	-40	-45	-48	-54
Август	I	-18	-23	-26	-30	-36	-42	-48	-52	-59
	II	-20	-25	-27	-32	-38	-45	-51	-55	-63
	III	-20	-25	-27	-32	-39	-47	-54	-59	-69
Сентябрь	I	-22	-25	-28	-32	-39	-47	-55	-61	-73
	II	-24	-26	-28	-32	-38	-46	-56	-64	-80
	III		-30	-31	-34	-	-	-	-	-
Октябрь	I		-41							

Таблица Ж.6 - Уровни болотных вод Z на буграх (бугры с преобладанием сфагнового покрова) от СПБ, см

Месяц	Декада	Вероятность превышения, %								
		1	5	10	25	50	75	90	95	99
Май	III		-16	-17	-	-	-	-	-	-
Июнь	I		-16	-16	-18	-20	-	-	-	-
	II	-11	-14	-15	-18	-21	-24	-26	-28	-30
	III	-13	-17	-18	-21	-24	-27	-30	-31	-34
Июль	I	-16	-20	-22	-25	-28	-31	-33	-34	-37
	II	-17	-22	-24	-28	-31	-35	-37	-39	-42
	III	-18	-23	-25	-29	-33	-37	-41	-43	-47
Август	I	-20	-25	-27	-31	-35	-40	-44	-46	-51
	II	-21	-26	-28	-32	-37	-42	-46	-49	-54
	III	-22	-26	-28	-32	-37	-42	-48	-51	-58
Сентябрь	I	-21	-25	-27	-31	-36	-42	-48	-52	-60
	II	-25	-27	-28	-31	-36	-41	-47	-51	-60
	III		-30	-30	-32	-	-	-	-	-
Октябрь	I		-38	-	-	-	-	-	-	-

Таблица Ж.7 - Уровни болотных вод Z на топях (плоскобугристо-ложбинно-топяной комплекс) от СПБ, см

Месяц	Декада	Вероятность превышения, %								
		1	5	10	25	50	75	90	95	99
Май	III		5	5	-	-	-	-	-	-
Июнь	I		7	7	5	2	-	-	-	-
	II	12	9	8	5	2	-2	-6	-9	-14
	III	12	8	6	2	-3	-7	-12	-14	-19
Июль	I	11	7	4	0	-6	-12	-18	-21	-29
	II	10	6	4	-1	-7	-13	-20	-25	-34
	III	12	7	5	-1	-7	-15	-23	-28	-38
Август	I	14	10	8	3	-4	-12	-21	-27	-40
	II	12	10	8	4	-1	-8	-15	-20	-31
	III	16	12	10	6	1	-6	-13	-18	-28
Сентябрь	I	16	13	11	7	2	-4	-10	-14	-23
	II	16	13	12	8	4	-1	-7	-10	-18
	III		11	11	9	-	-	-	-	-
Октябрь	I		1	-	-	-	-	-	-	-

Таблица Ж.8 - Уровни болотных вод Z на топях (плоскобугристо-топяной комплекс) от СПБ, см

Месяц	Декада	Вероятность превышения, %								
		1	5	10	25	50	75	90	95	99
Май	III		20	18	-	-	-	-	-	-
Июнь	I		20	20	18	14	-	-	-	-
	II	23	20	18	15	12	8	5	3	-1
	III	20	16	13	10	5	1	-3	-5	-10
Июль	I	18	13	10	6	1	-4	-9	-12	-18
	II	15	11	8	4	-2	-7	-13	-16	-23
	III	14	10	8	3	-2	-9	-16	-21	-30
Август	I	16	12	10	5	-1	-8	-16	-21	-32
	II	15	12	10	6	1	-6	-13	-18	-28
	III	18	14	12	8	2	-5	-11	-16	-24
Сентябрь	I	16	13	11	7	2	-3	-9	-12	-19
	II	16	13	12	8	4	-1	-5	-8	-14
	III		12	11	9	-	-	-	-	-
Октябрь	I		3	-	-	-	-	-	-	-

Ж.2 Зона плоских евтрофных и мезотрофных болот

Таблица Ж.9 - Характерные уровни болотных вод на основных микроландшафтах низинных болот

№ п/п	Название болотных микроландшафтов	Приуроченность микроландшафта к рельефу местности; подстилающие грунты	Характерный уровень воды	Уровни воды различной вероятности превышения от средней поверхности болота (СПБ), см						
				5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Осоково-вейниковый, осоково-гипновый	На надпойменной террасе; песчаные	среднегодовой	15	14	10	4	-6	-20	-30
			максимальный весенний	41	36	29	23	19	14	8
			максимальный дождевой	19	16	11	5	-1	-7	-12
			минимальный летний	4	-1	-13	-30	-47	-57	-63
			бытовой	8	7	4	-5	-16	-25	-31
2	Осоково-вейниковый и осоково-гипновый, облесённые ивой и берёзой	На надпойменной террасе; песчаные	среднегодовой	12	7	-3	-13	-21	-25	-27
			максимальный весенний	24	22	18	14	10	7	5
			максимальный дождевой	12	8	2	-3	-11	-19	-23
			минимальный летний	-25	-29	-36	-49	-60	-67	-71
			бытовой	-2	-4	-11	-23	-30	-36	-37
3	Осоково-гипновый, гипново-осоковый (мозаичный)	На надпойменной террасе; суглинки	среднегодовой	2	-5	-12	-18	-28	-38	-44
			максимальный весенний	16	12	8	2	-6	-16	-23
			максимальный дождевой	10	3	2	-2	-9	-16	-20
			минимальный летний	8	-10	-23	-36	-47	-56	-60
			бытовой	8	2	-8	-18	-24	-30	-33
4	Осоковый кочкарник	На надпойменной террасе; суглинки	среднегодовой	4	0	-9	-20	-32	-54	-72
			максимальный весенний	27	22	16	11	3	-7	-14
			максимальный дождевой	19	15	9	4	-4	-17	-24
			минимальный летний	13	0	-20	-42	-65	-85	-97
			бытовой	16	10	0	-10	-22	-39	-54

Таблица Ж.10 - Значения соответственных уровней (Z от СПБ, см) для различных типов болотных микроландшафтов зоны плоских евтрофных и мезотрофных (осоково-гипновых и лесных) болот

Болотный массив водораздельного залегания					Болотный массив террасного залегания						
Мозаичный гипново-осоковый	Осоково-березовый	Осоково-кустарниковый	Осоково-тростниковый	Гипново-осоковый с карликовой березкой	Березово-кустарниково-осоковый	Ивняково-березовый	Ивняково-осоково-кустарниковый	Осоково-ивняково-кустарниковый	Осоково-гипново-кустарниковый	Осоковый (кочкарник)	Грядово-мочажинный (мочажина)
20	29	25	15	15	12	32	36	38	21	28	16
18	27	23	13	13	10	30	34	36	19	26	15
16	25	21	11	11	7	28	32	35	18	24	13
14	23	19	9	9	5	27	31	33	16	22	12
12	21	18	8	7	4	25	29	31	14	20	10
10	19	16	6	5	1	24	27	29	13	18	8
8	18	14	4	3	-1	21	25	27	11	16	7
6	16	12	3	1	-3	20	23	25	9	14	5
4	14	11	2	-1	-5	18	22	23	7	12	3
2	12	9	-1	-3	-7	16	20	21	5	10	1
0	10	7	-2	-5	-9	15	18	20	3	8	-1
-2	8	5	-4	-7	-12	13	16	18	1	6	-3
-4	6	3	-6	-9	-14	11	14	16	-1	4	-5
-6	4	2	-7	-11	-15	9	12	14	-3	2	-7
-8	2	0	-9	-13	-17	7	10	11	-5	-1	-9
-10	0	-2	-10	-15	-19	4	7	8	-8	-4	-11
-12	-2	-4	-12	-17	-21	2	5	7	-11	-6	-13
-14	-4	-5	-14	-19	-22	-1	2	4	-13	-9	-15
-16	-6	-7	-15	-21	-24	-4	0	1	-16	-12	-18
-18	-7	-9	-17	-23	-26	-6	-3	-2	-18	-15	-20
-20	-9	-10	-19	-25	-27	-8	-6	-5	-21	-18	-22
-22	-11	-12	-20	-27	-29	-12	-10	-8	-23	-22	-24
-24	-13	-14	-22	-29	-31	-15	-12	-11	-26	-25	-27
-26	-15	-16	-24	-31	-32	-17	-15	-14	-29	-27	-29
-28	-16	-17	-25	-33	-33	-20	-18	-17	-31	-31	-32
-30	-18	-19	-27	-35	-35	-23	-21	-20	-34	-34	-34
-32	-20	-2	-29	-38	-37	-24	-23	-22	-36	-37	-37
-34	-22	-23	-31	-40	-38	-27	-27	-26	-39	-41	-40
-36	-24	-24	-32	-42	-39	-32	-30	-29	-42	-44	-42
-38	-26	-26	-34	-43	-40	-35	-34	-33	-44	-48	-44
-40	-28	-28	-35	-45	-42	-37	-36	-36	-47	-51	-47
-42	-30	-30	-37	-47	-43	-40	-39	-38	-50	-54	-50
-44	-31	-31	-39	-49	-44	-44	-43	-42	-53	-58	-52
-46	-33	-33	-40	-51	-45	-46	-46	-45	-56	-61	-55
-48	-35	-35	-42	-53	-47	-50	-49	-48	-59	-65	-58
-50	-37	-37	-44	-56	-48	-54	-54	-53	-63	-68	-60
-52	-39	-38	-45	-58	-49	-57	-56	-55	-66	-72	-63
-54	-41	-40	-47	-60	-50	-59	-59	-58	-69	-75	-66

Продолжение таблицы Ж.10

Болотный массив водораздельного залегания					Болотный массив террасного залегания						
Мозаичный гипново-осоковый	Осоково-березовый	Осоково-кустарниковый	Осоково-тростниковый	Гипново-осоковый с карликовой березкой	Березово-кустарниково-осоковый	Ивняково-березовый	Ивняково-осоково-кустарниковый	Осоково-ивняково-кустарниковый	Осоково-гипново-кустарниковый	Осоковый (кочкарник)	Грядово-мочажинный (мочажина)
-56	-43	-42	-48	-61	-52	-62	-62	-61	-72	-79	-69
-58	-45	-44	-50	-63	-53	-67	-67	-66	-75	-84	-73
-60	-46	-46	-52	-66	-54	-71	-71	-70	-80	-89	-76
-62	-48	-47	-53	-68	-56	-74	-75	-74	-84	-93	-79
-64	-50	-49	-55	-70	-57	-80	-81	-81	-88	-100	-83
-66	-52	-51	-57	-71	-58	-86	-87	-86	-93	-106	-86
-68	-54	-52	-58	-73	-59	-92	-93	-93	-98	-112	-90
-70	-56	-54	-60	-76	-60	-99	-100	-100	-103	-119	-93

Приложение З
(обязательное)

Значения единичных расходов воды для основных типов болотных микроландшафтов

З.1 Зона олиготрофных болот

Таблица З.1 - Значения единичных расходов воды, ETP

Уровень воды Z от СПБ, см	Сосново-кустарничково-сфагновый	Сфагново-кустарничково-пушицевый, редко облесенный сосной	Сфагново-пушицевый
	q_z л/с км, i=0,009	q_z л/с км, i=0,0008	q_z л/с км, i=0,003
6			1320
4			680
2		760	331
0	432	118	142
-2	109	28,7	48,9
-4	73,1	10,5	27,9
-6	56,0	4,84	18,3
-8	45,4	3,19	12,3
-10	36,7	2,40	7,65
-12	30,5	1,87	4,20
-14	25,3	1,45	2,16
-16	21,7	1,14	1,20
-18	18,9	0,897	0,72
-20	16,6	0,719	0,46
-22	14,5	0,579	0,33
-24	12,6	0,464	0,25
-26	10,8	0,368	0,20
-28	9,08	0,288	0,17
-30	7,46	0,225	0,15
-32	5,90	0,171	0,13
-34	4,49	0,125	0,10
-36	3,20	0,091	0,08
-38	2,09	0,064	0,054
-40	1,17	0,044	0,036
-42	0,45	0,030	0,018
-44	0,09	0,019	0,009
-46		0,011	
-48		0,005	
-50		0,002	
-52		0,001	

Продолжение таблицы 3.1

Уровень воды Z от СПБ, см	Сфагново-кустарничковый с редким облесением сосны	Осоково-сфагновый, облесенный березой и сосной	Грядово-мочажинный, гряды сфагново-пушицевые с угнетенной сосной, мочажины сфагново-шейхцериевые
	q_z л/с км, i=0,003	q_z л/с км, i=0,002	q_z л/с км, i=0,002
8		1060	
6	620	520	
4	439	329	
2	271	149	
0	163	70,7	
-2	103	29,5	950
-4	72,4	9,46	600
-6	52,0	3,06	309
-8	37,0	2,06	133
-10	26,2	1,54	53,2
-12	19,0	1,27	17,2
-14	13,8	1,08	7,24
-16	9,31	0,91	4,44
-18	5,66	0,76	3,44
-20	3,86	0,62	2,72
-22	2,71	0,50	2,20
-24	1,93	0,40	1,84
-26	1,39	0,31	1,54
-28	1,00	0,23	1,28
-30	0,74	0,17	1,06
-32	0,55	0,12	0,88
-34	0,39	0,08	0,72
-36	0,26	0,05	0,61
-38	0,15	0,03	0,52
-40	0,07	0,006	0,43
-42	0,03	0,002	0,34
-44			0,26
-46			0,21
-48			0,16
-50			0,12
-52			0,09
-56			0,05
-60			0,01
-66			0,0004

Продолжение таблицы 3.1

Уровень воды Z от СПБ, см	Грядово-мочажинный, гряды сфагново-кустарничковые, облесенные сосной; мочажины сфагново-пушицевые	Грядово-озерковый, гряды сфагново-кустарничковые, облесенный сосной
	q_z л/с км, i=0,002	q_z л/с км, i=0,0013
2	368	242
0	250	125
-2	160	62,7
-4	91,0	32,0
-6	44,2	15,1
-8	21,0	5,75
-10	9,18	2,11
-12	7,18	1,74
-14	6,02	1,48
-16	5,20	1,27
-18	4,56	1,09
-20	4,00	0,92
-22	3,48	0,77
-24	3,00	0,62
-26	2,60	0,50
-28	2,22	0,39
-30	1,90	0,30
-32	1,58	0,22
-34	1,30	0,15
-36	1,06	0,10
-38	0,84	0,06
-40	0,66	0,02
-42	0,50	0,01
-44	0,34	
-46	0,22	
-48	0,14	
-50	0,06	
-52	0,02	

Таблица 3.2 Значения единичных расходов воды, Западно-Сибирская равнина

Уровень воды Z от СПБ, см	Сосново-сфагново-кустарничковый $А_к^*$ = 60-70см	Сфагново-кустарничково-сосновый $А_к$ = 50-60см
	q_z л/с км, i=0,0040	q_z л/с км, i=0,0032
2		
0	341	
-2	255	
-4	220	1900
-6	168	1700
-8	127	1450
-10	96,4	1200
-12	72,4	1000
-14	54,8	840
-16	40,5	584
-18	28,9	476
-20	21,3	390
-22	16,6	316
-24	13,1	285
-26	10,4	233
-28	8,12	188
-30	6,28	148
-32	4,76	115
-34	3,56	86,1
-36	2,08	63,1
-38	1,95	43,8
-40	1,41	31,1
-42	1,05	20,8
-44	0,774	13,1
-46	0,549	8,70
-48	0,374	6,14
-50	0,236	4,22
-52	0,134	2,78
-54	0,060	1,74
-56	0,021	1,15
-58		0,704

*$А_к$ – зона развития микрорельефа, определенная методом линейной таксации [15]

Продолжение таблицы 3.2

Уровень воды Z от СПБ, см	Сфагново-кустарничковый, облесенный сосной $A_к$ = 50-60см	Лишайниково-сфагново-кустарничковый, облесенный низкорослой сосной $A_к$ = 45см	Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесенный сосной и сухостоем $A_к$ = 30см
	q_z л/с км, i=0,0020	q_z л/с км, i=0,0015	q_z л/с км, i=0,0014
2		310	147
0		260	94,1
-2	1930	171	57,1
-4	1700	146	46,2
-6	1500	105	36,9
-8	1280	70,5	28,8
-10	1070	44,4	22,1
-12	890	24,9	16,1
-14	700	12,8	11,0
-16	540	4,75	6,92
-18	410	1,76	3,86
-20	286	0,561	1,85
-22	193	0,259	0,756
-24	152	0,125	0,280
-26	91,8	0,076	0,139
-28	52,6	0,047	0,088
-30	31,0	0,034	0,059
-32	19,0	0,024	0,042
-34	15,5	0,018	0,028
-36	11,0	0,014	0,017
-38	7,68	0,011	0,008
-40	5,63	0,008	0,003
-42	4,08	0,005	0,003
-44	2,91	0,004	0,002
-46	2,03	0,002	0,002
-48	1,39	0,001	
-50	1,01	0,0005	
-52	0,720	0,0001	

Продолжение таблицы 3.2

Уровень воды Z от СПБ, см	Сфагново-осоково-пушицево-кустарничковый, облесенный сухостоем и редкой сосной $A_к$ = 35-40см	Сфагново-осоково-шейхцериевый (топь) $A_к$ = 30-40см	Сфагново-кустарничково-шейхцериевый с сухостоем $A_к$ = 50-60см	Грядово-мочажинный; гряды сфагново-кустарничковые, облесенные сосной; мочажины: сфагново-осоково-шейхцериевые, облесенные сосной $A_к$ = 45-60см
	q_z л/с км, i=0,0010	q_z л/с км, i=0,0009	q_z л/с км, i=0,0010	q_z л/с км, i=0,0020
2		282		
0	146	139	211	1030
-2	82,3	55,0	134	760
-4	64,0	33,4	82,6	540
-6	43,7	12,7	45,0	350
-8	30,8	6,75	20,8	192
-10	21,6	3,51	9,90	148
-12	15,2	1,66	6,47	115
-14	10,8	0,847	4,52	90,4
-16	7,08	0,438	2,96	70,4
-18	4,63	0,308	1,79	54,5
-20	2,86	0,218	1,00	41,1
-22	1,71	0,155	0,526	30,3
-24	0,920	0,101	0,258	20,9
-26	0,589	0,065	0,137	15,8
-28	0,318	0,043	0,083	11,0
-30	0,175	0,025	0,066	7,44
-32	0,125	0,014	0,052	4,80
-34	0,096	0,010	0,040	2,89
-36	0,070		0,030	2,21
-38	0,048		0,020	1,42
-40	0,030		0,012	0,886
-42	0,014		0,004	0,573
-44				0,261
-46				0,108
-48				0,051

Продолжение таблицы 3.2

Уровень воды Z от СПБ, см	Грядово-мочажинно-озерковый Гряды: сфагново-кустарничковые, облесенные сосной Мочажины: сфагново-осоково-шейхцериевые		
	Центральные части болотных массивов $A_к$=50-70см	Склоны болотных массивов $A_к$=60-70см	Проточная топь
	q_z л/с км, i=0,0006	q_z л/с км, i=0,0025	q_z л/с км, i=0,0030
2	56,0	750	
0	35,7	570	464
-2	26,5	433	363
-4	19,0	333	282
-6	14,2	261	216
-8	10,8	206	166
-10	8,42	155	122
-12	6,48	123	91,1
-14	4,88	95,4	65,4
-16	3,60	75,0	44,0
-18	2,61	58,4	28,1
-20	1,99	37,5	16,1
-22	1,50	34,2	8,70
-24	1,04	25,1	4,28
-26	0,752	17,3	1,97
-28	0,542	13,1	0,930
-30	0,381	9,13	0,591
-32	0,248	6,18	0,364
-34	0,166	3,31	0,240
-36	0,108	1,66	0,156
-38	0,067	1,83	0,087
-40	0,040	1,18	0,012
-42	0,026	0,735	0,008
-44	0,017	0,410	0,006
-46	0,011	0,217	0,004
-48	0,006	0,090	0,003
-50	0,003	0,042	0,002

Продолжение таблицы 3.2

Уровень воды Z от СПБ, см	Грядово-озерковый			
	Гряды сфагново-кустарничковые, облесенные сосной (неориентированные, бесформенные, обширные) $P_г$=40%	Гряды сфагново-кустарничковые, облесенные сосной (четко ориентированные, узкие) $P_г$=50%	Гряды сфагново-кустарничковые, облесенные сосной и березой (нечетко ориентированные, окрайки комплекса) $P_г$=50%	Гряды сфагново-кустарничковые (ориентированные, необлесенные центральные участки комплекса) $P_г$=50%
	$A_к$=50-60см, q_z л/с км, i=0,0010	$A_к$=60см, q_z л/с км, i=0,0015	$A_к$=90-100см, q_z л/с км, i=0,0020	$A_к$=50-60см, q_z л/с км, i=0,0015
2	107	172	259	180
0	80,0	134	214	144
-2	61,2	109	182	113
-4	49,5	88,9	148	89,4
-6	39,2	71,3	124	70,9
-8	30,8	60,7	102	56,7
-10	24,5	49,8	83,5	44,9
-12	19,1	41,4	69,4	34,8
-14	15,1	35,0	61,0	27,2
-16	11,9	29,3	50,9	20,9
-18	8,96	24,2	43,0	15,2
-20	6,91	19,6	33,4	10,9
-22	5,29	16,2	28,2	7,82
-24	3,90	13,1	23,1	5,46
-26	2,76	10,0	18,5	3,70
-28	1,89	7,71	15,0	2,53
-30	1,28	5,75	12,0	1,74
-32	0,819	4,16	9,09	1,24
-34	0,560	2,94	6,88	0,912
-36	0,420	2,06	4,92	0,664
-38	0,294	1,40	3,47	0,475
-40	0,192	0,983	2,35	0,327
-42	0,122	0,620	1,53	0,216
-44	0,069	0,407	0,980	0,126
-46	0,037	0,245	0,614	0,060
-48	0,010	0,135	0,388	0,024
-50		0,076	0,243	
-52		0,045	0,156	
-54		0,027	0,096	
-56		0,009	0,044	

3.2 Зона бугристых болот Западно-Сибирской равнины

Таблица 3.3 - Значения единичных расходов воды

Уровень воды Z от СПБ, см	Тип болотного микроландшафта		
	Плоскобугристо-ложбинный	Плоскобугристо-озерково-топяной	Мелкобугристо-топяной
	Сфагново-пушицево-осоково-кустарничковая ложбина	Сфагново-осоково-вахтовая топь	Осоково-пушицево-сфагновая топь
	q_z л/с км, i=0,0030	q_z л/с км, i=0,0020	q_z л/с км, i=0,0020
2	23,8	126	21,36
1	21,0	112	12,74
0	18,5	97,3	7,71
-1	16,0	84,0	4,94
-2	13,4	71,7	3,51
-3	12,0	60,2	2,65
-4	10,1	49.7	2,08
-5	8,53	40.0	1,70
-6	7,03	31,8	1,40
-7	5,58	23,9	1,18
-8	4,40	16,8	1,04
-9	3,55	10.6	0,900
-10	2,87	5,58	0.774
-11	2,34	2,23	0.657
-12	1,98	1,18	0.551
-13	1,68	0,776	0.455
-14	1,44	0.576	0.369
-15	1,22	0,451	0.294
-16	1,04	0,355	0.230
-17	0.892	0,274	0,176
-18	0,766	0,214	0.133
-19	0,661	0,173	0,098
-20	0.571	0,133	0,071
-21	0.496	0,112	0,050
-22	0.432	0,098	0.032
-23	0.377	0,086	0,016
-24	0.332	0,075	
-25	0,288	0,063	
-26	0.248	0,052	
-27	0,209	0,042	
-28	0,175	0,031	
-29	0,144	0,020	
-30	0.116	0,010	

Продолжение таблицы 3.3

Уровень воды Z от СПБ, см	Тип болотного микроландшафта			
	Плоскобугристо-топяной		Плоскобугристо-ложбино-топяной.	
	Сфагново-осоковая топь	Сфагново-осоково-пушицевая топь	Сфагново-осоково-пушицевая топь	Осоково-пушицево-гипново-сфагновая топь
	q_z л/с км, i=0,0001	q_z л/с км, i=0,0001	q_z л/с км, i=0,0001	q_z л/с км, i=0,0001
2		63,3		93,9
1		37,6	39,6	55,5
0	6,41	19,1	19,3	23,6
-1	4,65	12,1	9,62	10,6
-2	3,18	8,15	5,40	4,98
-3	2,03	5,83	3,22	2,46
-4	1,18	4,25	1,76	1,38
-5	0.627	3,18	0,922	0,943
-6	0,407	2,44	0,468	0,655
-7	0,283	1,93	0,234	0,457
-8	0.189	1,55	0,167	0,326
-9	0,126	1,26	0,127	0,241
-10	0,084	1,04	0,100	0,195
-11	0,059	0,857	0,082	0,162
-12	0,042	0,712	0,070	0,138
-13	0,030	0,590	0,061	0,118
-14	0,023	0,491	0,053	0,100
-15	0,018	0,406	0,046	0,086
-16	0,014	0,336	0,041	0,074
-17	0,012	0,286	0,036	0,063
-18	0.010	0,244	0,031	0,054
-19	0,009	0,211	0,027	0,046
-20	0.008	0,186	0,023	0,039
-21	0,006	0,165	0,020	0,032
-22	0,005	0,144	0,016	0,026
-23	0,004	0,128	0,013	0,021
-24	0,003	0,112	0,010	0,016
-25	0,003	0,102	0,007	0,012
-26	0,002	0,082	0,005	0,009
-27	0,001	0,068	0,002	0,006
-28	0,001	0,054		0,004
-29	0,0005	0,040		0,002
-30	0,0002	0,027		0,001
-31		0,013		

П р и м е ч а н и е - Значения единичных расходов воды (q_z) олиготрофных болотных микроландшафтов, встречающихся в зоне бугристых болот, приведены в таблице 3.2

3.3 Зона евтрофных и мезотрофных болот

Таблица 4 Значения единичных расходов воды

Уровень воды Z от СПБ, см	Осоково-гипновый	Вейниково-березовый
	q_z л/с км, i=0,0002	q_z л/с км, i=0,0002
10	92,2	45,6
8	63,2	31,2
6	35,4	17,7
4	13,4	6,9
2	4,4	1,7
0	2,0	0,50
-2	1,0	0,22
-4	0,44	0,10
-6	0,24	0,08
-8	0,16	0,04
-10	0,10	0,04
-12	0,08	0,03
-14	0,064	0,026
-16	0,054	0,024
-18	0,044	0,023
-20	0,038	0,022
-25	0,028	0,018
-30	0,022	0,016
-35	0,018	0,014
-40	0,016	0,012
-50	0,010	0,008
-60	0,008	0,006
-80	0,0	0,0

Приложение И
(обязательное)

Послойные коэффициенты водоотдачи для основных болотных микроландшафтов

И.1 Зона олиготрофных болот

Таблица И.1 - Значения послойных коэффициентов водоотдачи, ETP

Уровень воды Z от СПБ, см	Сфагново-кустарничково-сосновый	Сфагново-кустарничково-пушицевый, редко облесенный сосной	Сфагново-пушицевый	Грядово-мочажинный комплекс		
				Гряды сфагново-кустарничковые с угнетенной сосной; мочажины сфагново-пушицевые $P_г$=80% $P_м$=20%	Гряды сфагново-кустарничковые, редко облесенные сосной; мочажины сфагново-пушицевые или сфагново-шейхцериевые $P_г$=50% $P_м$=50%	Гряды сфагново-кустарничково-лишайниковые; мочажины сфагново-шейхцериевые $P_г$=20% $P_м$=80%
8	0,95	0,98	0,99	0,92	0,94	0,97
6	0,89	0,97	0,95	0,91	0,93	0,96
4	0,88	0,91	0,92	0,90	0,92	0,95
2	0,81	0,88	0,91	0,86	0,88	0,93
0	0,79	0,78	0,87	0,83	0,86	0,90
-2	0,77	0,72	0,86	0,78	0,82	0,86
-4	0,73	0,65	0,84	0,73	0,77	0,82
-6	0,69	0,56	0,83	0,67	0,71	0,76
-8	0,65	0,48	0,77	0,58	0,63	0,66
-10	0,61	0,40	0,70	0,46	0,51	0,57
-12	0,57	0,34	0,68	0,31	0,35	0,39
-14	0,54	0,28	0,58	0,28	0,29	0,32
-16	0,51	0,24	0,53	0,25	0,25	0,28
-18	0,48	0,22	0,47	0,23	0,22	0,25
-20	0,45	0,20	0,41	0,21	0,20	0,23
-22	0,42	0,19	0,35	0,20	0,18	0,21
-24	0,40	0,18	0,32	0,19	0,17	0,20
-26	0,37	0,17	0,28	0,18	0,16	0,19
-28	0,34	0,17	0,25	0,12	0,15	0,18
-30	0,32	0,17	0,24	0,11	0,14	0,17
-40	0,21	0,17	0,19	0,10	0,12	0,14
-50	0,18	0,19	0,18	0,09	0,12	0,14
-60	0,16	0,18	0,15			
-70		0,14				

Таблица И.2 - Значения послойных коэффициентов водоотдачи, Западно-Сибирская равнина

Уровень воды Z от СПБ, см	Сосново-сфагново-кустарничковый (с отдельными мочажинами)	Сфагново-кустарничково-сосновый	Сфагново-кустарничково-сосновый (с отдельными мочажинами	Сфагново-кустарничковый, облесенный сосной	Сфагново-кустарничковый, облесенный сосной (с отдельными мочажинами)	Сфагново-осоково-пушицево-кустарничковый с сухостоем и редкой низкорослой сосной	Сфагново-шейхцериево осоковый (с вахтой)
20	0,96	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
15	0,94	0,96	0,95	0,97	0,97	0,99	1,00
10	0,93	0,92	0,92	0,92	0,92	0,98	0,99
5	0,90	0,87	0,86	0,84	0,86	0,97	0,95
0	0,87	0,79	0,84	0,74	0,83	0,93	0,80
-5	0,82	0,71	0,81	0,66	0,79	0,85	0,64
-10	0,73	0,63	0,77	0,60	0,75	0,80	0,58
-15	0,65	0,57	0,73	0,55	0,70	0,75	0,55
-20	0,62	0,52	0,67	0,50	0,64	0,68	0,52
-25	0,57	0,48	0,61	0,45	0,56	0,62	0,47
-30	0,53	0,44	0,54	0,42	0,48	0,56	0,41
-35	0,49	0,40	0,47	0,38	0,41	0,49	0,37
-40	0,46	0,36	0,41	0,33	0,34	0,44	0,33
-45	0,45	0,34	0,35	0,26	0,26	0,41	0,29
-50	0,42	0,31	0,30	0,22	0,22	0,39	0,27
-55	0,35	0,28	0,28	0,20	0,20	0,39	0,24
-60	0,28	0,26	0,26	0,19	0,19	0,39	
-65	0,25	0,25	0,25	0,19	0,19	0,39	
-70	0,23	0,24	0,24			0,39	
-75		0,24	0,24			0,39	

Таблица И.3 - Значения послойных коэффициентов водоотдачи, Западно-Сибирская равнина (различные типологически однородные участки в составе комплексных микроландшафтов)

Уровень воды Z от СПБ, см	Грядово-мочажинно-озерковый гряды сфагново-кустарничковые, редко облесенные сосной и березой;	Грядово-озерковый гряды сфагново-кустарничковые (с отдельными сфагново-осоково-	Грядово-мочажинный гряды сфагново-кустарничковые, облесенные сосной; мочажины сфагново-
25		1,00	
20	1,00	0,98	1,00
15	0,98	0,96	0,99
10	0,98	0,92	0,93
5	0,88	0,89	0,98
0	0,83	0,86	0,84
-5	0,74	0,83	0,77
-10	0,62	0,80	0,68
-15	0,49	0,74	0,63
-20	0,36	0,63	0,58
-25	0,30	0,60	0,51
-30	0,28	0,41	0,46
-35	0,26	0,37	0,41
-40	0,24	0,35	0,36
-45	0,23	0,33	0,32
-50	0,23	0,32	0,30
-55	0,22	0,30	0,28
-60	0,22	0,27	0,27
-65	0,22	0,24	0,26
-70		0,22	0,26
-75		0,20	0,27
-80			0,27

Таблица И.4 - Значения послойных коэффициентов водоотдачи (ξ_Z) в комплексных микроландшафтах при различных соотношениях гряд ($P_г$), мочажин ($P_м$) и озерков ($P_о$) в процентах от площади комплекса, Западно-Сибирская равнина

Уровень воды Z от СПБ, см	Грядово-мочажинный			Грядово-озерковый			Грядово-мочажинно-озерковый				
	$P_г$ = 80 $P_м$ = 20	$P_г$ = 50 $P_м$ = 50	$P_г$ = 20 $P_м$ = 80	$P_г$ = 70 $P_о$ = 30	$P_г$ = 50 $P_о$ = 50	$P_г$ = 30 $P_о$ = 70	$P_г$ = 60 $P_м$ = 30 $P_о$ = 10	$P_г$ = 40 $P_м$ = 50 $P_о$ = 10	$P_г$ = 40 $P_м$ = 40 $P_о$ = 20	$P_г$ = 50 $P_м$ = 20 $P_о$ = 30	$P_г$ = 20 $P_м$ = 50 $P_о$ = 30
10	0,94	0,96	0,99	0,94	0,96	0,98	0,96	0,97	0,97	0,96	0,99
5	0,91	0,94	0,98	0,92	0,94	0,97	0,93	0,95	0,95	0,94	0,98
0	0,87	0,92	0,97	0,90	0,93	0,96	0,90	0,93	0,93	0,92	0,97
-5	0,82	0,88	0,95	0,88	0,92	0,95	0,84	0,90	0,90	0,87	0,95
-10	0,74	0,84	0,94	0,86	0,90	0,94	0,77	0,85	0,85	0,81	0,92
-15	0,70	0,82	0,93	0,82	0,87	0,92	0,55	0,72	0,74	0,72	0,82
-20	0,66	0,79	0,92	0,74	0,82	0,89	0,53	0,59	0,62	0,62	0,72
-25	0,61	0,76	0,90	0,72	0,80	0,88	0,46	0,52	0,56	0,57	0,66
-30	0,54	0,66	0,78	0,59	0,70	0,82	0,41	0,44	0,50	0,53	0,57
-35	0,48	0,58	0,68	0,56	0,68	0,81	0,38	0,40	0,46	0,51	0,55
-40	0,43	0,52	0,62	0,54	0,68	0,80	0,36	0,39	0,45	0,50	0,54
-45	0,39	0,49	0,59	0,53	0,66	0,80	0,36	0,39	0,45	0,49	0,54
-50	0,36	0,46	0,55	0,52	0,66	0,80	0,36	0,39	0,45	0,49	0,54
-55	0,33	0,42	0,50	0,51	0,65	0,79	0,35	0,39	0,45	0,49	0,54
-60	0,32	0,39	0,46	0,49	0,64	0,78	0,35	0,39	0,45	0,49	0,54
-65	0,31	0,38	0,45	0,47	0,62	0,77					
-70	0,30	0,37	0,44	0,45	0,61	0,77					
-75	0,31	0,37	0,43	0,44	0,60	0,76					
-80	0,31	0,36	0,42								

И.2 Зона бугристых болот Западно-Сибирской равнины

Таблица И.5 - Значения послойных коэффициентов водоотдачи деятельного слоя торфяной залежи (ξ_z). Плоскобугристо-топяной комплекс

Топь				Бугор	
Уровень воды Z от СПБ, см	ξ_z	Уровень воды Z от СПБ, см	ξ_z	Уровень воды Z от СПБ, см	ξ_z
17,5	0,96	-22,5	0,60	2	0,59
12,5	0,94	-27,5	0,54	-3	0,47
7,5	0,91	-32,5	0,46	-13	0,34
2,5	0,90	-37,5	0,34	-23	0,30
-2,5	0,85	-42,5	0,26	-38	0,21
-7,5	0,80	-47,5	0,22	-52	0,16
-12,5	0,77	-52,5	0,19	-65	0,18
-17,5	0,70				

И.3 Зона плоских евтрофных и мезотрофных болот

Таблица И.6 - Значения послойных коэффициентов водоотдачи

Уровень воды Z от СПБ, см	Гипново-осоковый	Осоково-гипновый	Осоково-тросниково-вейниковый	Грядово-мочажинный (гипново-осоковый) $P_г$=50% $P_м$=50%
12			0,94	
10		0,95	0,93	
8		0,93	0,92	
6		0,84	0,90	
4	1,00	0,80	0,89	0,87
2	0,91	0,77	0,88	0,83
0	0,79	0,76	0,86	0,80
-2	0,65	0,76	0,84	0,69
-4	0,56	0,75	0,80	0,51
-6	0,47	0,72	0,71	0,37
-8	0,40	0,66	0,55	0,30
-10	0,34	0,53	0,46	0,23
-12	0,30	0,37	0,38	0,22
-14	0,26	0,22	0,32	0,20
-16	0,23	0,18	0,28	0,18
-18	0,21	0,16	0,24	0,16
-20	0,18	0,15	0,21	0,15
-22	0,17	0,14	0,18	0,15
-24	0,15	0,14	0,16	0,15
-26	0,14	0,13	0,15	0,15
-28	0,14	0,12	0,14	0,15
-30	0,13	0,12	0,12	0,14
-35	0,12	0,10	0,11	0,13
-40	0,12	0,10	0,10	0,13
-45	0,11	0,09	0,10	0,13
-50	0,11	0,09	0,10	0,14
-55	0,10	0,09	0,10	0,14
-60	0,10	0,08	0,09	0,15
-65	0,10	0,08	0,09	0,15
-70	0,09	0,08	0,09	0,14
-75	0,09	0,07	0,09	0,14
-80	0,08	0,07	0,08	
-85	0,08	0,07	0,08	

Приложение К
(справочное)

Уклоны поверхности болотных вод для основных болотных микроландшафтов олиготрофных болот

Таблица К.1 - Европейская территория России

Группа микроландшафтов	Тип болотного микроландшафта				Уклоны водной поверхности			Положение микроландшафта на массиве
					средний	максимальный	минимальный	
Лесные	Сосново-кустарничковый				0,0090	0,0100	0,0080	на склонах и окрайках
Моховые	Сфагново-пушицевый				0,0009	0,0010	0,0008	на склонах
					0,0030	0,0040	0,0020	на окрайках
	Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесённый сосной				0,0008	0,0010	0,0006	в центральной части
					0,0040	0,0060	0,0020	на окрайках
	Сфагново-кустарничковый, облесённый сосной				0,0030	0,0040	0,0020	на склонах
Грядово-мочажинные комплексы	Гряды	Мочажины	$Р_г$%	$Р_м$%				
	Сфагново-пушицевые или кустарничковые, облесённые сосной	Сфагново-пушицевые	80	20	0,0006	0,0010	0,0002	в центральной части
			70	30	0,0043	0,0050	0,0036	на склонах
			50	50	0,0024	0,0030	0,0018	на склонах
			30	70	0,0012	0,0016	0,0008	на склонах
		Сфагново-шейхцериевые	60	40	0,0026	0,0034	0,0017	на склонах
			50	50	0,0020	0,0029	0,0010	на склонах
			40	60	0,0010	0,0014	0,0002	на склонах

Примечание - $Р_г$%, $Р_м$% - площадь, занятая грядами и мочажинами, %

Таблица К.2 - Западно-Сибирская равнина

№ п/п	Тип болотного микроландшафта	Уклоны водной поверхности			Положение микроландшафта на массиве; дополнительные дешифровочные признаки, уточняющие тип микроландшафта
		средний	максимальный	минимальный	
1	Сосново-сфагново-кустарничковый	0,0040	0,0062	0,0032	на склоне
		0,0028			
2	Сфагново-кустарничково-сосновый	0,0011	0,0042	0,0002	в центре, в виде узких полос вокруг и между больших озёр
		0,0032	0,0060	0,0014	на склоне, ближе к центральным участкам (верхняя часть склона) уклон 0,0020-0,0026; на хорошо выраженных склонах (к рекам, большим озёрам) уклон 0,0048-0,0050
		0,0016	0,0025	0,0010	между дренирующими ручьями или проточными топями
		0,0042	0,0092	0,0018	на окрайке
3	Сфагново-кустарничковый, облесённый сосной	0,0020	0,0044	0,0006	на склоне, в центральных частях склона уклоны близки к средним значениям, ближе к центру – к минимальным, к окрайкам – к максимальным

Придолжение таблицы К.2

№ п/п	Тип болотного микроландшафта	Уклоны водной поверхности			Положение микроландшафта на массиве; дополнительные дешифровочные признаки, уточняющие тип микроландшафта
		средний	максимальный	минимальный	
4	Лишайниково-сфагново-кустарничковый, облесённый низкорослой сосной	0,0010-0,0015			на склоне
5	Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесённый сосной и сухостоем	0,0014			на склоне
6	Сфагново-осоково-пушицево-кустарничковый, облесённый сухостоем и редкой сосной	0,0010			на окрайке
7	Сфагново-осоково-шейхцериевый (топь)	0,0009			проточные топи
		0,0003			застойные топи
8	Грядово-мочажинный комплекс, гряды: сфагново-кустарничковые, облесённые сосной, мочажины: сфагнново-шейхцериевые, сфагново-осоково-шейхцериевые, сфагново-осоково-очеретниковые	0,0033	0,0058	0,0012	поперечный размер гряд и мочажин на фотоплане 1:25000 более 2-3м. Для комплексов со сфагново-кустарничково-сосновыми грядами принимается значение максимального уклона, для комплексов со сфагново-кустарничковыми необлесёнными грядами – минимальный уклон
		0,0010	0,0016	0,0003	поперечный размер гряд и мочажин на фотоплане 1:25000 менее 2-3м. Для комплексов со сфагново-кустарничково-сосновыми грядами принимается значение максимального уклона, для комплексов со сфагново-кустарничковыми грядами – минимальный уклон
9	Грядово-мочажинно-озерковый комплекс, гряды: сфагново-кустарничковые, облесённые сосной	0,0006	0,0025	0,0001	в центре
		0,0025	0,0038	0,0010	на склоне
		0,0026			грядово-мочажинно-озерковая проточная топь
10	Грядово-озерковый комплекс, гряды: сфагново-кустарничково-сосновые	0,0013	0,0028	0,0002	в центре, гряды и озёра обширные, плохо ориентированные
		0,0020	0,0050	0,0005	на склоне, гряды и озёра ориентированные
	гряды: сфагново-кустарничковые, облесённые сосной	0,0010	0,0025	0,0001	в центре, гряды и озёра обширные, плохо ориентированные
		0,0015	0,0050	0,0003	на склоне, гряды и озёра ориентированные
	гряды: сфагново-кустарничковые (необлесённые)	0,0008	0,0020	0,0002	в центре
		0,0014	0,0030	0,0003	на склоне

Приложение Л

(справочное)

Динамические запасы болотных вод для основных болотных микроландшафтов, мм

Л.1 Зона олиготрофных болот

Таблица Л.1 - Динамические запасы болотных вод, ЕТР

Уровень воды Z от СПБ, см	Сфагново-пушицевый Δh=15-20см	Сфагново-кустарничково-пушицевый, редко облесённый сосной			Грядово-мочажинный комплекс		
		Δh<15см	Δh=15-20см	Δh=20-25см	Гряд 40% мочажин 60%	Гряд 70% мочажин 30%	Гряд 50% мочажин 50%
20					393	400	462
15				330	360	353	430
10	131	190	168	280	325	310	395
5	108	159	127	234	292	268	358
0	93	140	90	186	254	225	325
-5	81	125	68	145	218	185	290
-10	70	114	57	115	185	155	255
-15	62	102	50	92	151	130	219
-20	54	89	45	79	115	108	190
-25	47	77	39	69	78	90	160
-35	34	54	28	51	27	54	94
-45	22	34	18	34	18	16	34
-55	11	16	9	16	9	8	16
-65	0	0	0	0	0	0	0

Примечание - Δh – разность между средней поверхностью повышенных элементов и средней поверхностью пониженных элементов микрорельефа

Таблица Л.2 - Динамические запасы болотных вод, Западно-Сибирская равнина

Уровень воды Z от СПБ, см	Грядово-мочажинные комплексы			Сосново-сфагново-кустарничковый (с отдельными мочажинами)	Сфагново-кустарничково-сосновый	Сфагново-кустарничковый, облесённый сосной	Сфагново-осоково-пушицевый с сухостоем
	Гряд 80% мочажин 20%	Гряд 50% мочажин 50%	Гряд 20% мочажин 80%				
20	560	619	687	543	484	451	588
15	507	572	641	495	437	403	537
10	454	526	595	449	389	355	489
5	408	480	545	402	345	313	440
0	363	432	497	359	303	272	391
-5	322	389	450	317	269	237	348
-10	282	344	402	278	232	205	305
-15	245	303	355	244	203	177	267
-20	212	262	309	211	175	150	231
-25	180	223	265	182	150	125	200
-30	152	188	223	154	127	104	169
-40	104	129	154	105	87	66	119
-50	65	80	95	61	53	39	78
-60	31	38	45	26	25	19	39
-70	0	0	0	0	0	0	0

Л.2 Зона плоских евтрофных и мезотрофных болот

Таблица Л.3 - Динамические запасы болотных вод

Уровень воды Z от СПБ, см	Мохово-травяные: гипново-осоковый Δh=6см	Травяно-моховые: осоково-гипновый, мозаичный Δh=22см	Травяные: осоковый кочкарник, вейниково-осоково-тростниковый Δh=25см	Мохово-лесной, заболочнные понижения Δh=35см	Мохово-лесной, заболочнные понижения Δh=20см
15				334	
10		238	197	287	197
5	218	192	155	235	160
0	168	149	118	197	134
-5	131	114	94	160	121
-10	106	92	78	134	109
-15	90	78	68	121	99
-20	78	68	59	109	90
-25	69	59	53	99	82
-30	61	51	47	89	74
-35	54	44	42	82	67
-45	40	32	32	67	53
-55	28	22	22	53	42
-65	16	12	13	42	28
-75	6	4	4	28	16
-85	0	0	0	16	0

Приложение М
(обязательное)

Коэффициенты преобразования максимальных модулей (П) и слоев ($П_1$) стока весеннего половодья для различной вероятности превышения при разных параметрах осушения и исходных характеристик болота в неосушенном состоянии

Таблица М.1 - Преобразование весеннего стока при осушении болотных массивов с грядово-мочажинным микроландшафтом

№ п/п	P,%	1	3	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99
	$M_{макс}$, л/с км^2	750	720	645	405	285	210	180	171	162	156	138	120	108	96	70	57	52	50
	h,мм	300	260	240	190	175	165	155	148	140	133	120	108	100	90	80	75	72	70
	Параметры осушения: Т-В-d/К-ξ																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0-10/0,0005-0,05																		
	П	0,28	0,29	0,32	0,42	0,52	0,60	0,64	0,65	0,66	0,67	0,70	0,73	0,77	0,81	0,97	1,10	1,20	1,22
	$П_1$	0,98	1,01	1,03	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	1,12	1,14	1,15	1,16	1,19	1,21	1,23	1,23	1,24
2	0-25/0,0005-0,05																		
	П	0,15	0,16	0,17	0,20	0,25	0,30	0,33	0,34	0,35	0,36	0,38	0,41	0,43	0,45	0,53	0,58	0,60	0,61
	$П_1$	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08
3	0-50/0,0005-0,05																		
	П	0,09	0,09	0,10	0,10	0,13	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,26	0,28	0,30	0,35	0,38	0,40	0,40
	$П_1$	0,74	0,76	0,77	0,79	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,82	0,82	0,82	0,83	0,83	0,83	0,84	0,84
4	0-100/0,0005-0,05																		
	П	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25	0,26
	$П_1$	0,46	0,48	0,49	0,51	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,53	0,53	0,54	0,54	0,54	0,55	0,55	0,55	0,55
5	0-10/0,001-0,1																		
	П	0,20	0,21	0,23	0,32	0,40	0,47	0,50	0,52	0,54	0,54	0,57	0,60	0,62	0,65	0,74	0,79	0,83	0,84
	$П_1$	0,96	0,99	1,01	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,13	1,14	1,16	1,18	1,18	1,19
6	0-25/0,001-0,1																		
	П	0,11	0,11	0,12	0,15	0,19	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,32	0,33	0,35	0,40	0,44	0,47	0,48
	$П_1$	0,86	0,88	0,88	0,90	0,90	0,91	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97
7	0-50/0,001-0,1																		
	П	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	0,13	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,20	0,21	0,23	0,27	0,30	0,32	0,32
	$П_1$	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69
8	0-100/0,001-0,1																		
	П	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,16	0,17	0,18	0,19
	$П_1$	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,40	0,41	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43
9	0-10/0,01-0,2																		
	П	0,32	0,33	0,36	0,47	0,56	0,65	0,69	0,72	0,73	0,75	0,78	0,83	0,87	0,92	1,05	1,17	1,25	1,28
	$П_1$	0,99	1,02	1,04	1,07	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,14	1,15	1,16	1,19	1,21	1,23	1,24	1,24
10	0-25/0,01-0,2																		
	П	0,16	0,17	0,18	0,23	0,29	0,34	0,37	0,38	0,39	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50	0,57	0,60	0,63	0,64
	$П_1$	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00	1,00	1,01	1,03	1,04	1,05	1,07	1,10	1,10	1,11	1,12
11	0-50/0,01-0,2																		
	П	0,10	0,10	0,11	0,12	0,15	0,19	0,22	0,22	0,23	0,24	0,25	0,27	0,30	0,32	0,38	0,41	0,43	0,44
	$П_1$	0,78	0,80	0,81	0,83	0,84	0,84	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,86	0,86	0,86	0,87	0,87	0,87	0,87
12	0-100/0,01-0,2																		
	П	0,04	0,04	0,05	0,08	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,22	0,25	0,26	0,27
	$П_1$	0,54	0,55	0,56	0,56	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,59	0,59	0,60
13	1-10-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,42	0,44	0,46	0,56	0,68	0,80	0,86	0,88	0,90	0,96	1,00	1,08	1,14	1,20	1,48	1,64	1,80	1,84
	$П_1$	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,14	1,16	1,19	1,20	1,22	1,26	1,28	1,29	1,30
14	1-25-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,17	0,18	0,19	0,24	0,30	0,37	0,42	0,43	0,44	0,45	0,47	0,50	0,53	0,56	0,65	0,70	0,74	0,75
	$П_1$	0,97	1,00	1,01	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,09	1,11	1,13	1,14	1,16	1,19	1,20	1,21	1,22
15	1-50-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,10	0,10	0,11	0,14	0,17	0,22	0,24	0,25	0,26	0,26	0,28	0,30	0,31	0,33	0,37	0,40	0,43	0,44
	$П_1$	0,80	0,83	0,84	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,94	0,94	0,95	0,95	0,95	0,96
16	1-100-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,11	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,22	0,23	0,26	0,27
	$П_1$	0,52	0,54	0,54	0,56	0,57	0,57	0,57	0,58	0,58	0,58	0,59	0,59	0,59	0,59	0,60	0,60	0,60	0,61
17	1-10-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,70	0,72	0,83	1,24	1,85	2,45	2,80	2,90	3,10	3,20	3,60	4,05	4,45	4,80	6,00	6,50	7,00	7,10
	$П_1$	1,68	1,76	1,80	1,92	1,95	1,96	1,99	2,01	2,02	2,04	2,07	2,10	2,13	2,17	2,21	2,24	2,25	2,26
18	1-25-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,28	0,30	0,34	0,46	0,56	0,68	0,76	0,78	0,80	0,82	0,87	0,94	1,00	1,08	1,34	1,54	1,68	1,70
	$П_1$	1,03	1,05	1,06	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,14	1,16	1,18	1,20	1,23	1,26	1,28	1,29	1,30
19	1-50-0,2/0,01-0,2																		

	П	0,16	0,17	0,18	0,23	0,29	0,37	0,40	0,42	0,43	0,44	0,47	0,50	0,54	0,56	0,65	0,70	0,75	0,76
	$П_1$	0,99	1,01	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20	1,22	1,23	1,24
20	1-100-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,09	0,09	0,09	0,11	0,13	0,17	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,25	0,27	0,29	0,34	0,37	0,39	0,40
	$П_1$	0,75	0,78	0,80	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96
21	3-10-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,42	0,45	0,54	0,80	0,92	1,00	1,03	1,04	1,05	1,08	1,12	1,25	1,34	1,48	1,92	2,28	2,70	2,73
	$П_1$	1,06	1,07	1,09	1,11	1,12	1,13	1,13	1,14	1,14	1,15	1,17	1,20	1,21	1,24	1,28	1,30	1,31	1,32
22	3-25-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,19	0,20	0,21	0,27	0,35	0,44	0,48	0,50	0,51	0,52	0,56	0,60	0,63	0,67	0,79	0,87	0,95	0,97
	$П_1$	0,99	1,02	1,03	1,08	1,09	1,10	1,11	1,11	1,12	1,13	1,15	1,17	1,18	1,21	1,24	1,25	1,26	1,27
23	3-50-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,11	0,12	0,13	0,16	0,20	0,27	0,30	0,31	0,32	0,32	0,34	0,37	0,38	0,40	0,47	0,51	0,53	0,54
	$П_1$	0,91	0,95	0,96	1,00	1,01	1,02	1,03	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08	1,12	1,13	1,14	1,14
24	3-100-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,06	0,06	0,07	0,08	0,10	0,14	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,27	0,29	0,31	0,32
	$П_1$	0,59	0,63	0,65	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,72	0,72	0,73	0,74	0,74	0,75	0,75	0,76	0,76	0,76
25	3-10-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,45	0,50	0,51	0,62	0,70	0,85	0,90	0,95	1,00	1,03	1,08	1,15	1,20	1,30	1,60	1,80	2,10	2,20
	$П_1$	1,03	1,05	1,07	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,18	1,21	1,23	1,25	1,28	1,30	1,32	1,33
26	3-25-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,18	0,19	0,20	0,26	0,34	0,42	0,46	0,47	0,48	0,49	0,52	0,56	0,58	0,61	0,71	0,77	0,82	0,83
	$П_1$	0,99	1,03	1,04	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,18	1,20	1,22	1,25	1,27	1,28	1,29
27	3-50-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,10	0,11	0,11	0,14	0,18	0,22	0,25	0,26	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,43	0,47	0,50	0,51
	$П_1$	0,90	0,93	0,94	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,04	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13
28	3-100-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,24	0,27	0,28	0,29
	$П_1$	0,56	0,58	0,60	0,63	0,64	0,65	0,65	0,66	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,71	0,72	0,73
29	3-10-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,95	0,98	1,05	1,59	2,45	3,25	3,65	3,77	3,90	4,05	4,40	5,00	5,40	5,95	7,50	9,00	10,0	10,2
	$П_1$	2,16	2,26	2,30	2,45	2,50	2,53	2,56	2,58	2,61	2,64	2,70	2,76	2,82	2,90	3,00	3,04	3,08	3,10
30	3-25-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,50	0,51	0,54	0,70	0,83	0,97	1,08	1,13	1,15	1,20	1,32	1,45	1,55	1,70	2,10	2,35	2,50	2,60
	$П_1$	1,07	1,08	1,09	1,11	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,17	1,19	1,21	1,24	1,27	1,29	1,30	1,31
31	3-50-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,18	0,20	0,23	0,33	0,42	0,51	0,58	0,60	0,62	0,63	0,68	0,75	0,80	0,87	1,06	1,20	1,28	1,32
	$П_1$	1,02	1,04	1,06	1,08	1,09	1,10	1,11	1,11	1,13	1,14	1,16	1,18	1,20	1,22	1,25	1,27	1,28	1,29
32	3-100-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,12	0,13	0,13	0,16	0,20	0,27	0,31	0,32	0,33	0,34	0,37	0,41	0,44	0,46	0,54	0,58	0,62	0,63
	$П_1$	0,95	0,97	0,99	1,03	1,04	1,04	1,05	1,06	1,06	1,07	1,08	1,10	1,12	1,13	1,16	1,17	1,18	1,19
33	3-10-0,1/0,001-0,1																		
	П	0,40	0,40	0,42	0,48	0,60	0,75	0,77	0,85	0,86	0,90	1,00	1,07	1,15	1,20	1,40	1,70	1,80	1,90
	$П_1$	1,03	1,05	1,07	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,18	1,21	1,23	1,25	1,28	1,30	1,32	1,32
34	3-25-0,1/0,001-0,1																		
	П	0,18	0,19	0,20	0,25	0,32	0,39	0,44	0,45	0,47	0,48	0,50	0,53	0,55	0,59	0,68	0,71	0,75	0,76
	$П_1$	0,99	1,03	1,04	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,17	1,18	1,20	1,23	1,25	1,26	1,27
35	3-50-0,1/0,001-0,1																		
	П	0,10	0,11	0,11	0,13	0,14	0,21	0,23	0,25	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,42	0,45	0,48	0,49
	$П_1$	0,90	0,93	0,94	0,97	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,04	1,05	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10
36	3-100-0,1/0,001-0,1																		
	П	0,05	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,19	0,23	0,26	0,27	0,28
	$П_1$	0,56	0,58	0,60	0,63	0,64	0,64	0,65	0,65	0,66	0,66	0,67	0,68	0,69	0,69	0,70	0,70	0,70	0,71
37	3-10-0,1/0,01-0,2																		
	П	0,70	0,75	0,95	1,48	2,00	2,60	2,85	2,90	3,05	3,15	3,20	3,80	4,10	4,50	5,60	6,50	7,00	7,10
	$П_1$	1,92	1,96	2,00	2,08	2,10	2,12	2,14	2,16	2,20	2,20	2,26	2,32	2,40	2,48	2,56	2,63	2,68	2,70
38	3-25-0,1/0,01-0,2																		
	П	0,45	0,48	0,50	0,65	0,74	0,85	1,00	1,03	1,06	1,10	1,20	1,30	1,40	1,52	1,85	2,08	2,20	2,25
	$П_1$	1,07	1,08	1,09	1,11	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,17	1,19	1,21	1,24	1,27	1,28	1,29	1,30
39	3-50-0,1/0,01-0,2																		
	П	0,18	0,19	0,22	0,32	0,40	0,50	0,56	0,58	0,60	0,61	0,65	0,72	0,77	0,84	1,03	1,17	1,24	1,28
	$П_1$	1,03	1,04	1,06	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,13	1,14	1,16	1,17	1,19	1,22	1,24	1,26	1,27	1,27
40	3-100-0,1/0,01-0,2																		
	П	0,12	0,13	0,13	0,16	0,20	0,27	0,30	0,31	0,32	0,33	0,36	0,40	0,43	0,45	0,52	0,56	0,60	0,61
	$П_1$	0,95	0,97	0,99	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,14	1,15	1,16	1,16
41	5-25-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,18	0,20	0,22	0,30	0,37	0,45	0,50	0,52	0,55	0,57	0,60	0,65	0,68	0,73	0,87	0,94	1,00	1,03
	$П_1$	1,02	1,04	1,05	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,18	1,19	1,22	1,24	1,26	1,27	1,27
42	5-50-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,13	0,13	0,14	0,17	0,20	0,26	0,29	0,30	0,31	0,33	0,35	0,38	0,41	0,44	0,52	0,56	0,57	0,60

	$П_1$	0,94	0,96	0,97	1,00	1,01	1,02	1,02	1,04	1,05	1,06	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,19	1,20
43	5-100-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,07	0,07	0,08	0,09	0,12	0,15	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,28	0,30	0,31	0,32
	$П_1$	0,72	0,73	0,74	0,76	0,76	0,77	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,82	0,83	0,84	0,84	0,85
44	5-25-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,20	0,20	0,21	0,28	0,35	0,44	0,50	0,52	0,55	0,57	0,60	0,65	0,69	0,74	0,90	1,00	1,06	1,07
	$П_1$	1,00	1,02	1,04	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,15	1,17	1,19	1,22	1,24	1,26	1,27	1,28
45	5-50-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,12	0,12	0,13	0,17	0,20	0,26	0,29	0,30	0,31	0,33	0,35	0,38	0,41	0,43	0,51	0,55	0,56	0,59
	$П_1$	0,92	0,94	0,96	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,07	1,09	1,10	1,13	1,15	1,16	1,17	1,18
46	5-100-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,06	0,06	0,07	0,08	0,12	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,28	0,31	0,32	0,33
	$П_1$	0,70	0,72	0,73	0,76	0,76	0,77	0,77	0,78	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84	0,84
47	5-25-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,55	0,57	0,63	0,80	0,92	1,10	1,20	1,25	1,30	1,35	1,50	1,71	1,87	2,04	2,50	2,80	3,00	3,10
	$П_1$	1,13	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16	1,16	1,17	1,18	1,19	1,21	1,24	1,26	1,30	1,34	1,37	1,38	1,40
48	5-50-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,25	0,26	0,28	0,38	0,48	0,60	0,66	0,68	0,70	0,71	0,76	0,82	0,87	0,93	1,15	1,28	1,38	1,41
	$П_1$	1,02	1,04	1,06	1,08	1,09	1,10	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,18	1,20	1,22	1,25	1,27	1,28	1,29
49	5-100-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,15	0,16	0,17	0,21	0,28	0,34	0,37	0,39	0,40	0,41	0,43	0,46	0,49	0,52	0,60	0,65	0,69	0,70
	$П_1$	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17	1,20	1,22	1,23	1,24
50	10-50-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,13	0,14	0,15	0,18	0,23	0,28	0,31	0,32	0,33	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,53	0,57	0,61	0,62
	$П_1$	0,97	0,98	0,98	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,09	1,12	1,13	1,16	1,19	1,20	1,21	1,22
51	10-100-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,09	0,09	0,09	0,11	0,14	0,18	0,20	0,20	0,21	0,21	0,23	0,24	0,25	0,27	0,31	0,35	0,38	0,39
	$П_1$	0,81	0,82	0,83	0,85	0,86	0,86	0,87	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,94	0,95	0,95	0,96
52	10-50-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,13	0,14	0,15	0,17	0,23	0,30	0,33	0,34	0,35	0,36	0,39	0,42	0,44	0,47	0,54	0,59	0,62	0,63
	$П_1$	0,96	0,98	0,99	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,19	1,20	1,21
53	10-100-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,08	0,08	0,08	0,10	0,13	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,22	0,24	0,25	0,26	0,31	0,35	0,38	0,39
	$П_1$	0,78	0,80	0,81	0,84	0,84	0,85	0,85	0,86	0,87	0,87	0,89	0,90	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96
54	10-50-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,30	0,31	0,33	0,41	0,52	0,65	0,73	0,75	0,78	0,80	0,86	0,94	0,99	1,08	1,28	1,45	1,56	1,58
	$П_1$	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,18	1,20	1,23	1,26	1,28	1,29	1,30
55	10-100-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,17	0,18	0,19	0,25	0,32	0,39	0,43	0,44	0,45	0,46	0,49	0,53	0,55	0,59	0,69	0,76	0,82	0,83
	$П_1$	1,00	1,03	1,04	1,07	1,08	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,13	1,15	1,17	1,20	1,23	1,25	1,26	1,27
56	>10-10-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,60	0,64	0,65	0,72	0,90	1,15	1,20	1,30	1,35	1,40	1,50	1,65	1,75	1,85	2,25	2,50	2,70	2,80
	$П_1$	1,07	1,09	1,10	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,28	1,30	1,32	1,33
57	>10-25-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,20	0,22	0,25	0,33	0,40	0,50	0,55	0,57	0,59	0,60	0,64	0,69	0,72	0,77	0,91	1,00	1,06	1,07
	$П_1$	1,02	1,05	1,06	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,15	1,18	1,20	1,22	1,24	1,28	1,28	1,29	1,30
58	>10-50-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,16	0,16	0,17	0,20	0,25	0,32	0,36	0,38	0,39	0,40	0,43	0,47	0,49	0,52	0,60	0,64	0,67	0,68
	$П_1$	1,00	1,00	1,01	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,11	1,14	1,16	1,19	1,21	1,24	1,25	1,25
59	>10-100-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,10	0,10	0,10	0,13	0,15	0,20	0,22	0,23	0,24	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,41	0,46	0,49	0,50
	$П_1$	0,88	0,89	0,91	0,93	0,94	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	1,00	1,01	1,03	1,05	1,06	1,07	1,07
60	>10-10-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,55	0,57	0,60	0,72	0,76	0,90	1,00	1,07	1,12	1,15	1,25	1,35	1,45	1,65	2,15	2,48	2,70	2,75
	$П_1$	1,06	1,07	1,08	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,17	1,19	1,21	1,23	1,26	1,28	1,30	1,31
61	>10-25-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,20	0,21	0,24	0,32	0,40	0,48	0,52	0,54	0,55	0,57	0,60	0,65	0,69	0,74	0,90	1,00	1,06	1,07
	$П_1$	1,02	1,05	1,06	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,16	1,19	1,21	1,23	1,26	1,27	1,28	1,29
62	>10-50-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,15	0,16	0,16	0,19	0,24	0,30	0,34	0,35	0,36	0,37	0,39	0,42	0,45	0,48	0,55	0,60	0,64	0,65
	$П_1$	0,96	0,99	1,00	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17	1,20	1,22	1,23	1,24
63	>10-100-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,18	0,21	0,22	0,23	0,24	0,26	0,29	0,31	0,33	0,40	0,45	0,48	0,49
	$П_1$	0,86	0,88	0,90	0,93	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	1,00	1,01	1,03	1,05	1,06	1,06	1,07
64	>10-10-0,2/0,01-0,2																		
	П	1,10	1,18	1,41	2,18	2,89	3,87	4,48	4,68	4,82	5,03	5,50	6,17	6,58	7,18	8,90	9,85	10,8	11,2
	$П_1$	2,68	2,73	2,77	2,88	2,92	2,95	2,98	3,01	3,05	3,12	3,23	3,33	3,43	3,55	3,68	3,75	3,80	3,85
65	>10-25-0,2/0,01-0,2																		
	П	0,60	0,62	0,71	1,09	1,20	1,25	1,42	1,45	1,51	1,58	1,70	1,90	2,07	2,28	2,90	3,15	3,65	3,70
	$П_1$	1,18	1,20	1,21	1,25	1,25	1,26	1,26	1,27	1,27	1,28	1,29	1,31	1,34	1,38	1,43	1,45	1,48	1,50

66	>10-50-0,2/0,01-0,2																	
	П	0,35	0,36	0,40	0,50	0,65	0,76	0,85	0,89	0,90	0,93	1,00	1,07	1,13	1,20	1,50	1,70	1,83	1,85
	$П_1$	1,06	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,17	1,19	1,21	1,24	1,27	1,29	1,30	1,32
67	>10-100-0,2/0,01-0,2																	
	П	0,18	0,19	0,22	0,32	0,37	0,46	0,50	0,53	0,54	0,55	0,58	0,62	0,66	0,70	0,85	0,94	1,00	1,10
	$П_1$	1,01	1,04	1,05	1,08	1,10	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,18	1,20	1,23	1,26	1,28	1,29	1,30

Примечание -: $М_{макс}$ – максимальный модуль стока с болотного массива в неосушенном состоянии, л/с·км^2; h – слой стока половодья с неосушенного массива, мм; Р – вероятность превышения характеристики стока, %; Т – глубина залегания водоупора на болоте от дна осушителей, м; В – расстояние между осушителями, м; d – диаметр дрен (ширина каналов по дну), м; К – средний коэффициент фильтрации осушенного торфа, см/с; ξ – средний коэффициент водоотдачи осушенного торфа

Таблица М.2 - Преобразование весеннего стока при осушении болотных массивов со сфагново-кустарничково-пушицевым, редко облесенным сосной микроландшафтом

№ п/п	**Р,%**	**1**	**3**	**5**	**10**	**15**	**20**	**25**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**75**	**80**	**90**	**95**	**97**	**99**
	$М_{макс}$, л/с км^2	**250**	**205**	**170**	**92**	**75**	**62**	**52**	**45**	**32**	**27**	**24**	**22**	**21**	**20**	**19**	**18**	**17**	**16**
	h,мм	**210**	**190**	**172**	**125**	**110**	**104**	**100**	**96**	**90**	**80**	**75**	**70**	**67**	**64**	**57**	**50**	**46**	**42**
	Параметры осушения: Т-В-d/К-ξ																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0-10/0,001-0,1																		
	П	0,70	0,78	0,82	1,13	1,44	1,63	1,85	2,01	2,40	2,60	2,78	2,80	2,97	3,07	3,20	3,30	3,45	3,60
	$П_1$	1,26	1,28	1,33	1,44	1,48	1,50	1,52	1,53	1,56	1,60	1,62	1,65	1,69	1,69	1,76	1,85	1,90	2,00
2	0-25/0,001-0,1																		
	П	0,33	0,40	0,50	0,75	0,85	0,94	1,05	1,15	1,30	1,40	1,44	1,46	1,48	1,49	1,50	1,52	1,55	1,58
	$П_1$	1,10	1,12	1,14	1,22	1,22	1,27	1,28	1,30	1,31	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,48	1,50	1,52
3	0-50/0,001-0,1																		
	П	0,20	0,24	0,30	0,40	0,48	0,52	0,59	0,63	0,71	0,79	0,80	0,81	0,82	0,84	0,86	0,88	0,89	0,90
	$П_1$	0,80	0,81	0,82	0,85	0,86	0,86	0,86	0,87	0,87	0,88	0,88	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90	0,90	0,91
4	0-100/0,001-0,1																		
	П	0,10	0,11	0,13	0,16	0,19	0,20	0,21	0,24	0,31	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,45	0,47	0,48	0,49
	$П_1$	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,52	0,54	0,55	0,56	0,58
5	0-10/0,0005-0,05																		
	П	0,90	0,95	1,00	1,22	1,47	1,79	2,05	2,30	2,97	3,30	3,55	3,70	3,80	3,87	3,96	4,05	4,11	4,24
	$П_1$	1,26	1,30	1,33	1,46	1,52	1,55	1,57	1,59	1,61	1,66	1,69	1,73	1,75	1,78	1,86	1,95	2,02	2,09
6	0-25/0,0005-0,05																		
	П	0,50	0,55	0,60	0,86	1,03	1,18	1,35	1,46	1,71	1,81	1,87	1,92	1,95	1,97	2,00	2,03	2,05	2,10
	$П_1$	1,18	1,22	1,24	1,32	1,36	1,38	1,40	1,41	1,43	1,48	1,50	1,54	1,56	1,58	1,64	1,71	1,76	1,80
7	0-50/0,0005-0,05																		
	П	0,32	0,34	0,37	0,57	0,67	0,75	0,82	0,88	0,99	1,04	1,07	1,10	1,12	1,13	1,14	1,16	1,18	1,20
	$П_1$	0,95	0,97	0,98	1,02	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,17	1,18	1,19
8	0-100/0,0005-0,05																		
	П	0,17	0,18	0,19	0,29	0,33	0,37	0,40	0,44	0,51	0,55	0,57	0,59	0,60	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66
	$П_1$	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,65	0,65	0,66	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70
9	0-10/0,01-0,2																		
	П	1,10	1,12	1,15	1,45	1,82	2,17	2,50	2,75	3,33	3,62	3,82	4,00	4,05	4,12	4,20	4,25	4,35	4,40
	$П_1$	1,32	1,35	1,38	1,50	1,53	1,56	1,58	1,59	1,61	1,66	1,69	1,73	1,76	1,79	1,89	2,03	2,13	2,22
10	0-25/0,01-0,2																		
	П	0,50	0,60	0,64	1,02	1,18	1,34	1,50	1,62	1,89	2,02	2,10	2,15	2,20	2,22	2,25	2,30	2,34	2,37
	$П_1$	1,20	1,23	1,26	1,36	1,40	1,42	1,43	1,45	1,47	1,50	1,53	1,56	1,58	1,60	1,67	1,77	1,82	1,88
11	0-50/0,01-0,2																		
	П	0,34	0,36	0,41	0,63	0,72	0,81	0,90	0,95	1,08	1,16	1,20	1,24	1,26	1,28	1,31	1,33	1,36	1,40
	$П_1$	1,03	1,04	1,05	1,10	1,12	1,13	1,14	1,14	1,15	1,17	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,24	1,25
12	0-100/0,01-0,2																		
	П	0,20	0,21	0,22	0,30	0,34	0,39	0,44	0,49	0,59	0,64	0,67	0,69	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76
	$П_1$	0,65	0,65	0,66	0,68	0,69	0,70	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79
13	1-10-0,2/0,001-0,1																		
	П	1,30	1,32	1,35	1,61	1,95	2,30	2,65	2,97	3,65	4,05	4,35	4,65	5,00	5,35	5,70	6,05	6,50	7,10

	$П_1$	1,28	1,34	1,38	1,52	1,55	1,57	1,59	1,61	1,64	1,70	1,74	1,78	1,80	1,84	1,94	2,08	2,18	2,32
14	1-25-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,50	0,55	0,65	0,90	1,05	1,23	1,36	1,47	1,80	1,90	2,10	2,20	2,25	2,33	2,37	2,46	2,55	2,65
	$П_1$	1,21	1,27	1,33	1,46	1,50	1,52	1,53	1,54	1,56	1,60	1,62	1,64	1,66	1,67	1,73	1,82	1,90	2,00
15	1-50-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,27	0,32	0,36	0,54	0,62	0,68	0,74	0,80	0,95	1,03	1,08	1,14	1,17	1,21	1,25	1,30	1,35	1,43
	$П_1$	1,00	1,02	1,05	1,13	1,15	1,17	1,18	1,18	1,19	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,30	1,35	1,40	1,44
16	1-100-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,12	0,14	0,18	0,22	0,25	0,29	0,32	0,37	0,50	0,52	0,55	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,64	0,65
	$П_1$	0,54	0,55	0,55	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,61	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,69	0,71	0,72	0,74
17	1-25-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,55	0,62	0,65	0,92	1,07	1,25	1,37	1,55	2,00	2,14	2,25	2,35	2,40	2,45	2,50	2,55	2,65	2,75
	$П_1$	1,20	1,26	1,32	1,46	1,50	1,54	1,55	1,56	1,58	1,61	1,63	1,65	1,66	1,68	1,78	1,94	2,05	2,20
18	1-25-0,2/0,01-0,2																		
	П	1,00	1,10	1,18	1,50	1,90	2,30	2,81	3,15	4,10	4,50	4,75	5,00	5,30	5,50	5,60	5,70	5,90	6,00
	$П_1$	1,30	1,33	1,35	1,48	1,56	1,59	1,62	1,64	1,69	1,77	1,80	1,86	1,88	1,92	2,04	2,16	2,25	2,38
19	3-10-0,2/0,001-0,1																		
	П	1,40	1,60	1,70	1,80	2,20	2,80	3,30	3,70	4,90	5,52	6,10	6,50	6,70	7,00	7,37	7,72	8,10	8,70
	$П_1$	1,30	1,35	1,40	1,52	1,56	1,58	1,60	1,62	1,65	1,73	1,75	1,80	1,84	1,87	1,97	2,15	2,23	2,38
20	3-25-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,60	0,70	0,77	1,10	1,30	1,52	1,75	1,93	2,40	2,65	2,82	2,95	3,04	3,14	3,25	3,35	3,50	3,65
	$П_1$	1,28	1,34	1,38	1,50	1,55	1,57	1,58	1,60	1,62	1,65	1,67	1,70	1,74	1,76	1,87	2,03	2,15	2,27
21	3-50-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,32	0,39	0,44	0,68	0,80	0,92	1,04	1,13	1,34	1,43	1,50	1,57	1,60	1,64	1,68	1,72	1,76	1,82
	$П_1$	1,16	1,21	1,25	1,34	1,38	1,39	1,40	1,41	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55	1,58	1,66	1,78	1,85	1,94
22	3-100-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,14	0,20	0,24	0,35	0,40	0,47	0,53	0,58	0,70	0,76	0,82	0,85	0,87	0,89	0,90	0,92	0,94	0,96
	$П_1$	0,76	0,77	0,78	0,84	0,88	0,89	0,90	0,92	0,94	0,97	0,99	1,01	1,02	1,04	1,07	1,10	1,12	1,15
23	3-25-0,2/0,0005-0,05																		
	П	0,65	0,73	0,77	1,02	1,25	1,50	1,80	2,05	2,61	2,87	3,05	3,20	3,25	3,35	3,40	3,50	3,57	3,65
	$П_1$	1,24	1,30	1,36	1,50	1,56	1,57	1,59	1,60	1,63	1,67	1,69	1,72	1,74	1,78	1,90	2,08	2,20	2,40
24	3-25-0,2/0,01-0,2																		
	П	1,80	2,00	2,10	2,30	2,60	3,30	4,00	4,55	6,00	6,57	7,20	7,62	7,80	8,12	8,40	8,70	9,02	9,50
	$П_1$	1,30	1,33	1,35	1,49	1,57	1,60	1,63	1,65	1,70	1,78	1,82	1,88	1,91	1,95	2,07	2,20	2,30	2,45
25	3,5-25-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,65	0,67	0,75	1,02	1,25	1,57	1,90	2,15	2,75	3,00	3,17	3,30	3,35	3,40	3,50	3,60	3,65	3,75
	$П_1$	1,35	1,40	1,42	1,50	1,56	1,59	1,60	1,62	1,67	1,75	1,80	1,84	1,88	1,90	2,00	2,12	2,23	2,31
26	10-50-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,50	0,52	0,55	0,75	0,90	1,06	1,20	1,32	1,60	1,77	1,91	2,02	2,08	2,15	2,25	2,30	2,40	2,50
	$П_1$	1,24	1,28	1,30	1,40	1,45	1,47	1,49	1,50	1,52	1,58	1,60	1,66	1,68	1,72	1,80	1,96	2,06	2,18
27	10-100-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,25	0,27	0,33	0,52	0,61	0,69	0,75	0,80	0,95	1,05	1,12	1,18	1,20	1,25	1,28	1,33	1,35	1,38
	$П_1$	1,03	1,04	1,05	1,10	1,14	1,16	1,18	1,19	1,22	1,27	1,30	1,33	1,36	1,38	1,44	1,50	1,54	1,60
28	>10-10-0,2/0,001-0,1																		
	П	2,00	2,05	2,11	2,43	2,85	3,35	3,88	4,35	5,40	5,92	6,40	6,75	7,00	7,20	7,50	8,00	8,50	9,50
	$П_1$	1,30	1,32	1,36	1,52	1,58	1,60	1,62	1,64	1,68	1,75	1,78	1,83	1,87	1,92	2,01	2,12	2,24	2,33
29	>10-25-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,75	0,77	0,82	1,14	1,40	1,65	1,92	2,25	3,00	3,45	3,72	4,00	4,10	4,25	4,45	4,60	4,75	4,95
	$П_1$	1,28	1,30	1,34	1,50	1,56	1,58	1,60	1,61	1,65	1,72	1,75	1,80	1,83	1,89	1,97	2,08	2,18	2,25
30	>10-50-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,55	0,57	0,60	0,82	1,00	1,16	1,34	1,48	1,84	2,05	2,22	2,40	2,45	2,50	2,58	2,65	2,74	2,80
	$П_1$	1,26	1,28	1,30	1,40	1,45	1,48	1,50	1,52	1,55	1,62	1,66	1,72	1,76	1,80	1,90	2,02	2,10	2,20
31	>10-100-0,2/0,001-0,1																		
	П	0,32	0,36	0,40	0,58	0,68	0,80	0,88	0,95	1,14	1,26	1,36	1,44	1,50	1,54	1,60	1,66	1,75	1,80
	$П_1$	1,15	1,17	1,18	1,23	1,28	1,30	1,31	1,33	1,35	1,42	1,45	1,50	1,52	1,54	1,60	1,68	1,72	1,78
32	1-10-0,1/0,001-0,1																		
	П	1,00	1,10	1,17	1,40	1,65	2,10	2,50	2,65	3,70	4,00	4,50	4,80	5,00	5,15	5,40	5,60	6,00	6,50
	$П_1$	1,28	1,33	1,39	1,52	1,57	1,58	1,60	1,62	1,65	1,70	1,74	1,79	1,80	1,83	1,93	2,04	2,13	2,28
33	1-25-0,1/0,001-0,1																		
	П	0,50	0,55	0,60	0,90	1,05	1,25	1,40	1,50	1,80	2,00	2,15	2,25	2,30	2,40	2,45	2,50	2,55	2,60
	$П_1$	1,20	1,25	1,30	1,42	1,48	1,50	1,52	1,53	1,55	1,60	1,62	1,66	1,68	1,70	1,77	1,86	1,93	2,00
34	1-50-0,1/0,001-0,1																		
	П	0,28	0,31	0,36	0,50	0,60	0,70	0,78	0,86	1,04	1,12	1,16	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,31	1,34
	$П_1$	1,00	1,01	1,03	1,09	1,13	1,14	1,15	1,17	1,19	1,22	1,25	1,27	1,29	1,30	1,34	1,37	1,40	1,44
35	1-100-0,1/0,001-0,1																		
	П	0,11	0,14	0,16	0,23	0,27	0,30	0,35	0,39	0,47	0,52	0,55	0,58	0,59	0,60	0,62	0,63	0,65	0,67
	$П_1$	0,54	0,55	0,55	0,58	0,60	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71
36	3-10-0,1/0,001-0,1																		
	П	1,40	1,44	1,49	1,67	2,10	2,63	3,21	3,65	4,50	5,00	5,50	5,80	6,00	6,35	6,70	6,90	7,20	7,50
	$П_1$	1,28	1,33	1,39	1,52	1,57	1,58	1,60	1,62	1,65	1,70	1,75	1,80	1,81	1,95	2,06	2,16	2,16	2,32

37	3-25-0,1/0,001-0,1																	
	П	0,60	0,67	0,72	1,05	1,25	1,50	1,75	1,90	2,35	2,60	2,75	3,00	3,10	3,20	3,30	3,45	3,60	3,75
	$П_1$	1,23	1,30	1,34	1,49	1,54	1,55	1,56	1,58	1,60	1,66	1,70	1,74	1,76	1,80	1,88	2,00	2,08	2,18
38	3-50-0,1/0,001-0,1																	
	П	0,30	0,36	0,40	0,65	0,78	0,88	1,00	1,08	1,30	1,40	1,50	1,60	1,64	1,67	1,72	1,76	1,80	1,90
	$П_1$	1,20	1,21	1,23	1,28	1,31	1,33	1,34	1,36	1,38	1,43	1,45	1,48	1,50	1,52	1,57	1,64	1,70	1,80
39	3-100-0,1/0,001-0,1																	
	П	0,11	0,14	0,16	0,23	0,27	0,30	0,35	0,39	0,47	0,52	0,55	0,58	0,59	0,60	0,62	0,63	0,65	0,67
	$П_1$	0,54	0,55	0,55	0,58	0,60	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71

Примечание -: $М_{макс}$ – максимальный модуль стока с болотного массива в неосушенном состоянии, л/с·км^2; h – слой стока половодья с неосушенного массива, мм; Р – вероятность превышения характеристики стока, %; Т – глубина залегания водоупора на болоте от дна осушителей, м; В – расстояние между осушителями, м; d – диаметр дрен (ширина каналов по дну), м; К – средний коэффициент фильтрации осушенного торфа, см/с; ξ – средний коэффициент водоотдачи осушенного торфа

Таблица М.3 - Значения коэффициента изменения стока П под влиянием осушения низинных (евтрофных) болот

Тип осушаемой торфяной залежи и соответствующий средний коэффициент фильтрации $К_о$	Модуль стока с болотного массива в неосушенном состоянии m, л/сек км^2	Расстояние между открытыми осушителями или дренами, м			
		50	30	10	6
Для низинных осушенных болотных массивов с безнапорным водным питанием ($К_о$ = 0,0005)	50	0,88	1,37	1,69	1,94
	150	0,39	0,52	0,73	0,82
	250	0,24	0,36	0,46	0,53
	350	0,20	0,27	0,38	0,43
	450	0,15	0,24	0,30	0,34
Для низинных залежей со смешанным (атмосферным и грунтово-напорным) питанием ($К_о$ = 0,001)	50	1,25	1,56	2,42	2,62
	150	0,55	0,69	1,04	1,23
	250	0,34	0,41	0,66	0,72
	350	0,29	0,36	0,53	0,64
	450	0,23	0,28	0,43	0,47

Приложение Н
(справочное)

Примеры расчёта стока с болот

Н.1 Примеры расчёта годового стока с болот

Пример Н.1.1 Требуется определить норму годового стока с верхового болотного массива во Владимирской области с микроландшафтами слабооблесёнными, средней обводнённости (площади, занимаемые грядами и мочажинами, примерно равны) для оценки водных ресурсов при разработке плана противопожарных мероприятий.

Для ориентировочной оценки среднемноголетний годовой (климатический) сток определяем по карте рисунок Д.1, который равен 184 мм.

Для более точной оценки водных ресурсов среднемноголетний годовой сток рассчитываем по разности нормы осадков и испарения по одному или нескольким ближайшим к болотному массиву пунктам наблюдений.

Среднемноголетнее годовое испарение рассчитывается как сумма среднемноголетних месячных величин по приложению Е (439 мм). При недостаточности или отсутствии полных метеоданных для расчета испарения, оно определяется по карте рисунок Д.3 (423 мм), при необходимости с поправками по формуле (1) и таблицы 1 основного текста Указаний.

Рассчитывается климатическая норма суммы годовых атмосферных осадков за последний не менее чем 30-летний период по одной или нескольким ближайшим к болотному массиву метеостанциям, которая для северо-запада области равна 578 мм. Отсюда, норма годового стока с указанного болотного массива равна 155 мм (испарение по карте) и 139 мм (испарение расчетное).

Пример Н.1.2 Требуется определить годовой сток заданной вероятности превышения для верхового болотного массива (пример Н.1.1) в Нижегородской области.

Годовой сток, формирующийся на болотном массиве, определяется по разности осадков и испарения (приложение Е) для конкретного года по данным ближайшей (ближайших) метеостанций. После статистической обработки полученного (таблица Н.1) многолетнего ряда годового (климатического) стока с болота, по кривой обеспеченности определяем значения годового стока заданной вероятности превышения.

Параметры кривых обеспеченности и значения годового стока различной вероятности превышения представлены в таблице Н.1.2. Как видно из этой таблицы, при вероятности превышения 99% наблюдается дефицит атмосферных осадков текущего года порядка 40-50

мм и на испарение расходуется накопленная на болотном массиве влага предшествующих периодов.

Таблица Н.1.1

Год	Сумма осадков за год X, мм	Сумма испарения с верхового болота за год E, мм	Климатический сток X - E, мм
1970	477	431	46
1971	530	422	108
1972	399	455	-55
1973	523	395	127
1974	690	379	311
1975	481	421	59
1976	468	339	129
1977	553	355	198
1978	446	361	85
1979	594	370	224
1980	667	367	300
1981	679	357	322
1982	492	387	105
1983	752	381	371
1984	673	374	299
1985	514	334	179
1986	672	376	296
1987	634	324	310
1988	627	344	284
1989	591	331	260
1990	610	331	279
1991	709	330	379
1992	485	366	119
1993	537	356	181
1994	550	341	210
1995	558	369	190
1996	480	326	154
1997	540	309	230
1998	604	337	267
1999	390	322	68
2000	555	388	167
2001	561	362	199
2002	458	405	54
2003	541	377	165
2004	595	351	244
2005	565	356	209
2006	476	394	81
2007	560	377	184
2008	665	371	294
2009	658	360	298
2010	540	392	148
Среднее за период	**563**	**366**	**197**

Таблица Н.1.2

Кривая обеспеченности	C_v	C_s/C_v	Вероятность превышения, %										
			1	3	5	10	25	50	75	90	95	97	99
эмпирическая	0,50	-0,52	411	373	352	320	264	200	133	70,4	31,6	6,72	-42,4
расчетная	0,50	-1,00	398	365	347	317	266	203	135	68,3	27,2	-0,22	-54,5

Н.2 Примеры расчёта максимального весеннего стока с болот верхового типа

Пример Н.2.1 Для болот без транзитного стока.

Типологическая карта и карта сетки линий стекания болотного массива, составленные по аэрофотоплану, представлены на рисунке Н.2.1. Площадь болотного массива составляет 297 км^2.

За расчётный контур стока принимаем внешнюю границу болота. На план с сеткой линий стекания наносим проекции (увеличенный в масштабе фрагмент контура на врезке рисунка Н.2.1.1) отрезков контура, заключённых между соседними линиями стекания, на направления, перпендикулярные соответствующей паре линий. На плане (рисунок Н.2.1.2) эти проекции показаны жирными линиями на контуре стока, а контур границы массива с суходолом изображён тонкой сплошной линией. Линии стекания показаны тонкими пунктирными линиями (со стрелками).

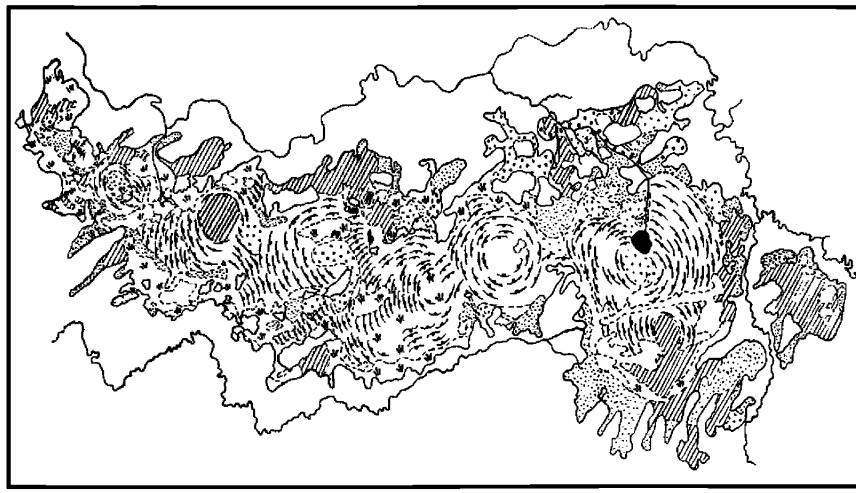


Рисунок Н.2.1.1 – Типологическая карта, составленная по аэрофотоплану болотного массива сложного строения, покрывающего большую часть междуречного пространства.

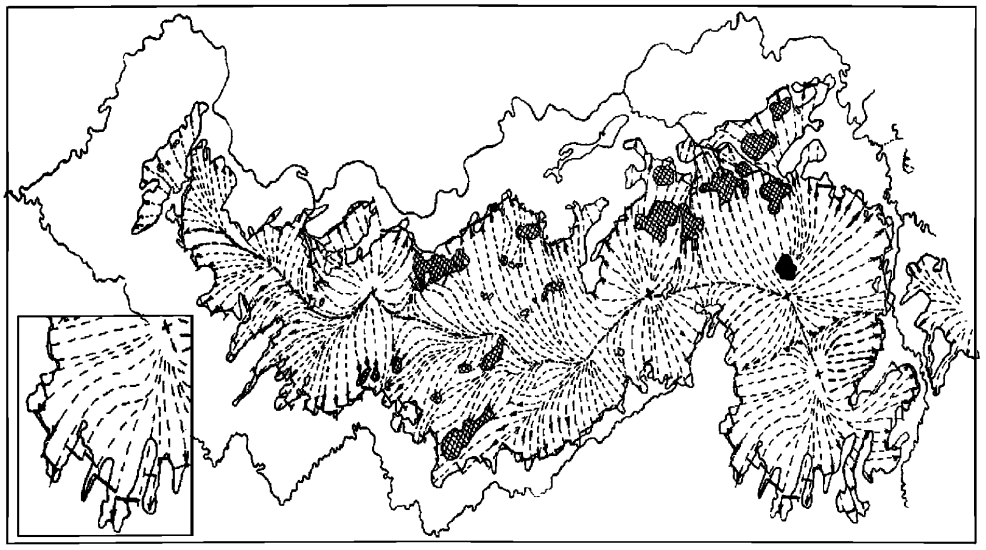


Рисунок Н.2.1.2 – Сетка линий стекания этого же болотного массива с вытянутой вдоль массива водораздельной линией.

Сопоставляя типологическую карту (рисунок Н.2.1.1) с рисунком Н.2.1.1, снимаем в масштабе сетки и плана длины проекций отрезков контура, приходящиеся на каждый тип микроландшафта, и записываем их в рабочую таблицу для соответствующих микроландшафтов. Суммируя по каждому микроландшафту длины спроектированных отрезков контура Δl_i, получаем: для сосново-кустарничкового l_1=23,7 км; для сфагново-кустарничково-пушицевого, редко облесённого сосной l_2=28,2 км; для сфагново-пушицевых и пушицево-кустарничковых необлесённых l_3=37,9 км; для грядово-мочажинных комплексов (со сфагново-пушицевыми мочажинами) l_4=1 км; для осоково-сфагнового, облесённого берёзой и сосной микроландшафта l_5=5,12 км. Значения этих длин для соответствующего микроландшафта записываем в графу 3 рабочей таблицы Н.2.1.

На основании наблюдений в данном году известны значения максимальных весенних уровней воды в перечисленных микроландшафтах, которые приведены в таблице Н.2.1 (графа 4). Из таблицы З.1 приложения З для этих значений уровней выписываем единичные фильтрационные расходы для соответствующих типов микроландшафтов и записываем в графу 5 таблицы Н.2.1.

Таблица Н.2.1

№ п/п	Тип микроландшафта	Длина участка спроектированного контура Δl_i, км	Максимальный весенний уровень Z, см	Единичный расход q_{zi}, л/с км	Полный расход $q_z\sum l_i$, л/с
1	2	3	4	5	6
1	сосново-кустарничковый	23,7	-19	41,0	970
2	сфагново-кустарничково-пушицевый, редко облесённый сосной	28,2	-12	2,40	67,9
3	сфагново-пушицевый и пушицево-кустарничковый необлесённый	37,9	-6	331	12600
4	грядово-мочажинный комплекс со сфагново-пушицевыми мочажинами	1,0	-2	250	250
5	осоково-сфагновый, облесённый берёзой и сосной	5,12	-8	142	730
		$\sum$=95,92			$\sum$=146179

Согласно формуле (2) Указаний, умножаем найденные единичные расходы q_{zi} на соответствующие длины отрезков контура (графы 5 и 3) и получаем полные расходы воды $q_z\sum l_{i,}$, стекающей с каждого типа микроландшафта (графа 6). Суммируя последние, получаем полный расход воды, стекающей с болотного массива:

$$q_{z1}l_1 + q_{z2}l_2 + q_{z3}l_3 + q_{z4}l_4 + q_{z5}l_5 = 970 + 67,9 + 12600 + 250 + 730 = 14618 \text{ л/с}$$

ъ

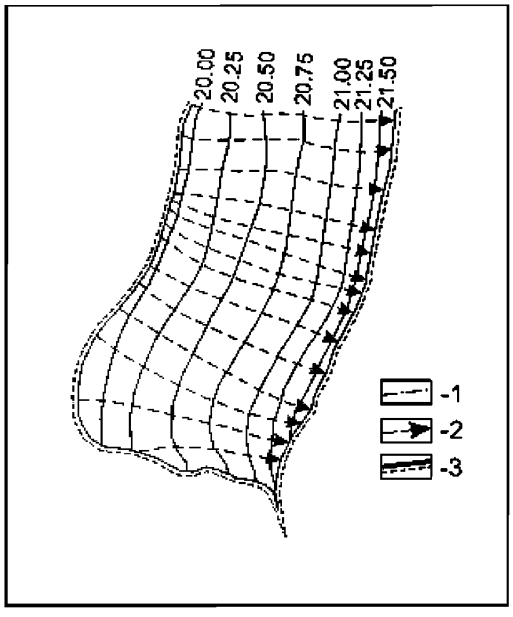
Зная площадь болотного массива (297 км^2), получаем максимальный модуль стока в этом году:

$$m_{max} = \sum q_z\, l_i / \omega = 14618 / 297 = 49,2 \text{ л/с км}^2$$

Для вычисления максимального стока не за конкретный год, а за многолетний период, из приложения Ж выбираем характерные (максимальные) уровни воды требуемой вероятности превышения, соответствующие им единичные расходы воды (приложение З) и аналогичным образом получаем значения m_{max} для многолетнего периода.

Пример Н.2.2 Для болот с транзитным стоком.

План болотного массива, составленный на основании наземной топографической съёмки, с горизонталями через 0,25 м, представлен на рисунке Н.2.2.1Вся площадь массива занята осоково-сфагновым, облесённым берёзой и сосной микроландшафтом и равна 14,3 км^2. За контур втекания принимаем верхнюю границу массива с суходолами, за контур вытекания – его нижнюю границу.



1 - контур втекания и контур вытекания,

2 – линии стекания,

3 – граница массива).

Рисунок Н.2.2.1 - План в горизонталях (мБС) и сетка линий стекания болотного массива с транзитным стоком, представленного осоково-сфагновым, облесённым берёзой и сосной микроландшафтом

Уклон массива i (подсчитанный по разности отметок и расстояний между горизонталями) составляет на контуре втекания 0,0005, на контуре вытекания – 0,00077. Спроектированная длина контура втекания $l_1' = 9{,}3$ км, контура вытекания $l_1 = 8{,}5$ км.

Наблюдённый максимальный уровень в данном году $Z_{макс}$ составил -6 см. По таблице 3.1 приложения 3 находим, что для осоково-пушицево-сфагнового микроландшафта при уклоне 0,002 и $Z_{макс} = -6$ см соответствующий единичный расход равен 329 л/с км.

Так как вычисленные по плану болотного массива уклоны отличаются от того значения, при котором подсчитаны единичные фильтрационные расходы, необходимо при расчёте стока внести поправку на уклон.

В результате получаем значения единичного расхода на контуре вытекания:

$$q'_1 = (329 \times 0{,}0005)/0{,}002 = 82{,}0 \text{ л/с км},$$

а на контуре вытекания:

$$q_1 = (329 \times 0{,}00077)/0{,}002 = 125 \text{ л/с км}.$$

Подставляя в формулу (5) Указаний полученные значения, вычисляем частный модуль стока:

$$m'_{макс} = \frac{1}{\omega}(q_1 l_1 - q'_1 l'_1) = (125 \times 8{,}5 - 8{,}2 \times 9{,}3)/14{,}3 = 296/14{,}3 = 20{,}4 \text{ л/с км}.$$

Аналогично вычисляются среднемноголетние модули стока заданной вероятности превышения. Соответствующие им обеспеченные уровни воды на микроландшафте подбираются из приложения Ж.

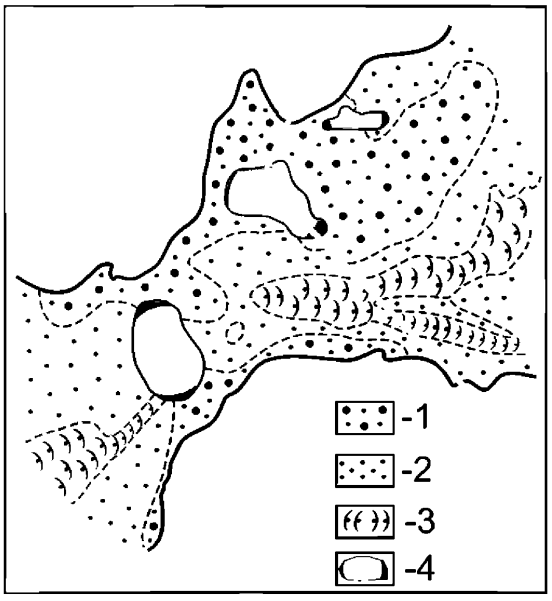
Пример Н.2.3 Расчёт притока болотных вод к дорожной трассе, пересекающей болотный массив (район Среднего Приобъя). Требуется построить эпюру максимального притока воды к трассе дороги и определить величины максимальных расходов воды (50, 5 и 2%-ой вероятности превышения) к различным участкам трассы.

Таблица Н.2.3.1

Микроландшафт	Условный номер микроландшафта	Вероятность превышения, %					
		50		5		2	
		$Z_{макс}$, см	q_z, л/с км	$Z_{макс}$, см	q_z, л/с км	$Z_{макс}$, см	q_z, л/с км
Сфагново-кустарничково-пушицевый, облесённый сосной и сухостоем	1	-13	12,9	-9	24,1	-8	27,4
Сфагново-кустарничково-сосновый	2	-30	3,64	-22	14,2	-20	19,3
Грядово-мочажинный	3	-25	8,44	-20	15,9	-18	20,3

По типологическому плану болотного массива с нанесённым направлением трассы (рисунок Н.2.3.1) определяем типы микроландшафтов, пересекаемых трассой, и записываем их в таблицу Н.2.3.1, условно нумеруя их. Затем для каждого выделенного микроландшафта по приложению Ж находим значения максимальных уровней 50, 5 и 2%-ной вероятности

превышения, а по приложению 3 на основе этих уровней – единичные фильтрационные расходы той же вероятности превышения.



Микроландшафты:

1 – сфагново-кустарничково-сосновый;

2 – сфагново-кустарничково-пушицевый, облесённый сосной;

3 – грядово-мочажинный;

4 - суходол.

Рисунок Н.2.3.1 - Типологический план болотного массива в районе проектируемой трассы.

Для расчёта эпюры приточности воды к трассе и определения величины расходов к отдельным участкам дорог линию трассы (рисунок Н.2.3.2) разбиваем на участки с равными или очень близкими между собой значениями углов при пересечении линий токов с направлением трассы. Участки на линии дороги выделяем по микроландшафтам (рисунки Н.2.3.1 и Н.2.3.2). Всего на выбранной трассе выделено 10 участков. Расстояния от границы болота до начала расчётных участков, а также длина каждого участка трассы приведены в таблице Н.2.3.2 (графы 2 и 3). В графу 4 этой же таблицы записываем условные номера болотных микроландшафтов из таблицы Н.2.3.1, а графы 5-7 – величины единичных расходов 50, 5 и 2%-ной вероятности превышения для этих микроландшафтов. Для каждого расчётного участка определяем синусы углов, образующихся при пересечении линий токов с направлением трассы, и записываем их в таблицу Н.2.3.2 (графа 8). Умножая величины единичных фильтрационных максимальных расходов (графы 5-7), на соответствующий $\sin \alpha$ (графа 8), получаем единичные расходы притока воды к трассе (графы 9-11). Перемножая значения граф 9-11 на соответствующие величины графы 3, определяем максимальный приток воды (л/с) к каждому расчётному участку (графы 12-14) и строим график

распределения притока болотных вод по отдельным участкам дорожной трассы (рисунок Н.2.3.3).

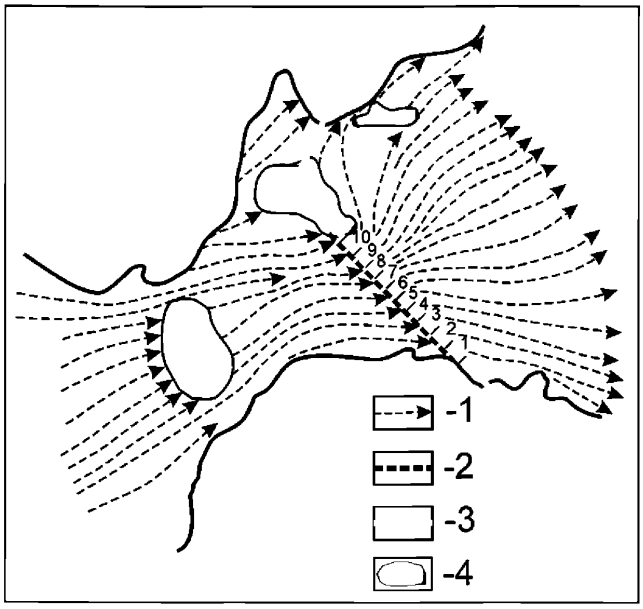
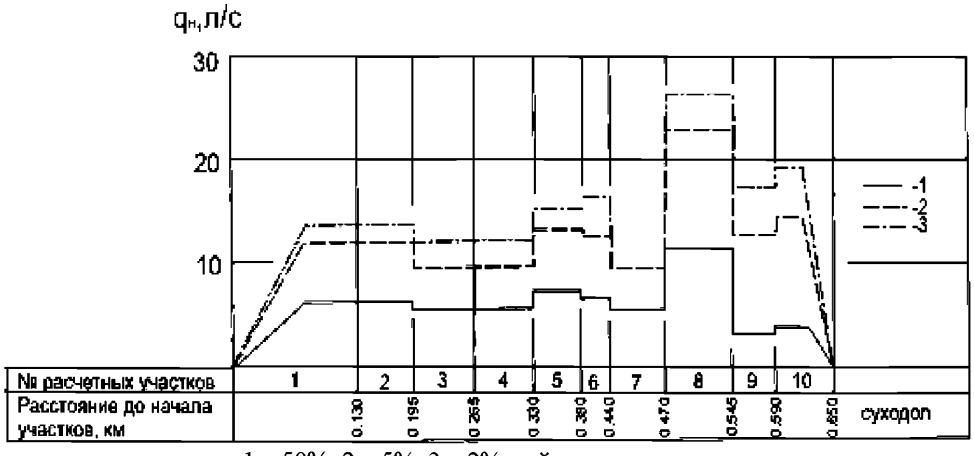


Рисунок Н.2.3.2 - Сетка линий стекания



1 – 50%, 2 – 5%, 3 – 2%-ной вероятности превышения

Рисунок Н.2.3.3 - Эпюры интенсивности притока болотных вод к дорожной трассе

Анализ эпюры интенсивности притока воды к трассе (рисунок Н.2.3.3) показывает, что водопропускное сооружение на данной трассе следует разместить в 0,5 км от островного суходола (участок № 8) и рассчитывать его на максимальный расход 5%-ной вероятности превышения, равный сумме расходов по всем участкам. Помимо эпюры притока воды к

трассе, на практике следует анализировать сетку линий стекания и профиль поверхности

№ расчетного участка по линии трассы	Расстояние от границы болота до начала участка, км	Длина участка, км	Условный номер болотного микроландшафта	Единичный фильтрационный максимальный расход q_z л/с км, вероятностью превышения			sin α	Единичный расход притока по нормали к трассе q_z л/с км, вероятностью превышения			Максимальный приток воды к расчетному участку л/с, вероятностью превышения		
				50%	5%	2%		50%	5%	2%	50%	5%	2%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,000	0,130	1	12,9	24,1	27,4	0,50	6,4	12,0	13,7	0,82	1,56	3,56
2	0,130	0,065	1	12,9	24,1	27,4	0,50	6,4	12,0	13,7	0,42	0,78	0,89
3	0,195	0,070	3	8,44	15,9	20,3	0,60	5,07	9,55	12,2	0,36	0,67	0,85
4	0,265	0,065	3	8,44	15,9	20,3	0,60	5,07	9,55	12,2	0,33	0,62	0,79
5	0,330	0,050	1	12,9	24,1	27,4	0,55	7,1	13,2	15,1	0,36	0,66	0,76
6	0,380	0,050	3	8,44	15,9	20,3	0,80	6,75	12,7	16,3	0,20	0,38	0,49
7	0,410	0,060	3	8,44	15,9	20,3	0,60	5,07	9,55	12,2	0,30	0,57	0,73
8	0,470	0,075	1	12,9	24,1	27,4	0,95	12,3	22,9	26,0	0,92	1,72	0,76
9	0,545	0,045	2	3,64	14,2	19,3	0,90	3,28	12,8	17,4	0,15	0,58	0,78
10	0,590	0,060	2	3,64	14,2	19,3	1,00	3,64	14,2	19,3	0,22	0,85	1,16

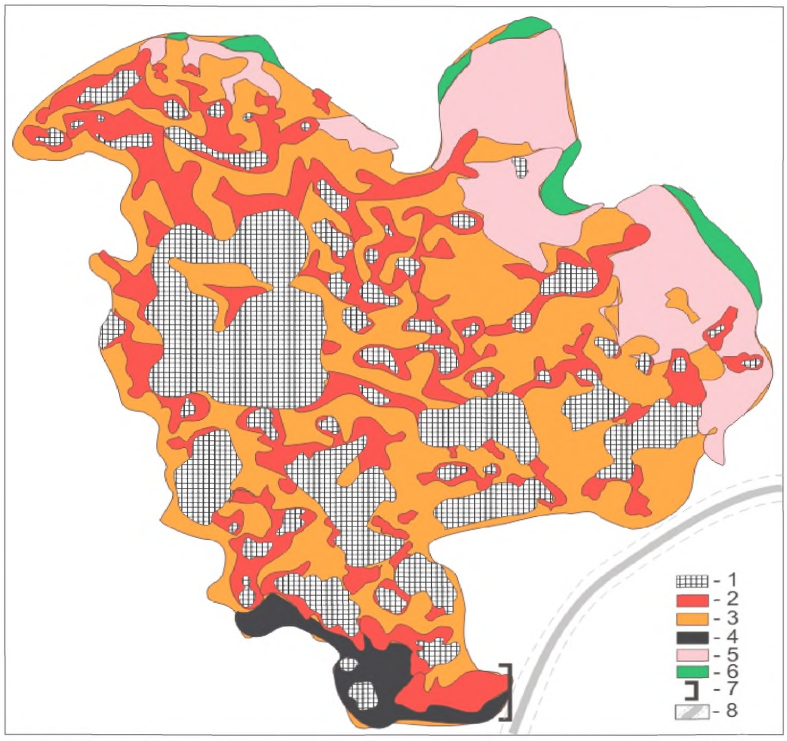
болота вдоль автомобильной трассы. В этой связи, необходимо особо обращать внимание на периферийные участки болота, граничащие с суходолами. В нашем случае следует проверить, что весь расчетный расход воды сконцентрируется на участке 8. Во избежание образования «кармана» в районе участка 2, требуется проверить необходимость установки дополнительного водопропускного сооружения для разгрузки суммарного притока участков 1-3.

Таблица Н.2.3.2

Пример Н.2.4 Расчёт притока болотных вод к автомобильной дороге, пересекающей плоскобугристый болотный массив (бассейн реки Пур-Пе). Требуется определить величины максимальных расходов воды (1, 3 и 5%-ой вероятности превышения) к участку дороги по руслообразующей топи.

Площадь водосбора топи, определенная по аэрофотоснимкам масштаба 1:5000, составляет А = 0,7 км^2, что удовлетворяет условию 0,4<А<6,0. Степень заболоченности водосбора бугристыми болотами должна быть больше 65%. Для проверки этого условия составляется ландшафтно-типологическая карта водосбора топи (рисунок Н.2.4.1) по

которой определяется степень его заболоченности бугристыми болотами, в нашем случае $f_б$ = 98%.



1- озерки, 2- межбугорные понижения, 3- плоские бугры, 4- горелые плоские бугры.
5- мелкобугристый микроландшафт, 6- суходол, 7- расчетный створ,
8- проектируемая трасса автодороги

Рисунок Н.2.4.1 – Ландшафтно-типологическая карта водосбора руслообразующей топи бугристого болотного массива

Максимальный расход воды с бугристого болота 1% вероятности превышения вычисляется по формуле (9) Указаний:

$$Q_{max\,1\%} = 1{,}2 \cdot 10^{-5}\, W_{p1\%}{}^{0{,}84} + \Delta_{1\%}$$

Потенциально возможный объём стока весеннего половодья с водосбора топи 1% вероятности превышения равен:

$$W_{p1\%} = 10^3\,(X_{тв1\%} \times A) = 1000\,(355 \times 0{,}7) = 248000\ м^3,$$

где $X_{тв1\%}$ - сумма атмосферных осадков за период сентябрь-май 1% вероятности превышения по метеостанции Тарко-Сале, мм.

Интенсивность формирования максимального расхода 1% вероятности превышения ($\Delta_{1\%}$) для топей бугристого болотного массива определяем по таблице 4 текста Указаний методом интерполяции: для А = 0,7 км^2, $\Delta_{1\%}$ = 0,10 м^3/с.

Подставляя в формулу (9) Указаний рассчитанный потенциально возможный объем стока 1% вероятности превышения для рассматриваемой топи получим:

$$Q_{max\,1\%} = 0{,}000012 \times 248000^{\,0{,}84} + 0{,}10 = 0{,}507 \text{ м}^3/\text{с}$$

Максимальные расходы воды с топи бугристого болотного массива требуемой (3% и 5%) вероятности превышения $Q_{max\,P\%}$ вычисляются по формуле (10) Указаний:

$$Q_{max\,P\%} = \lambda_{P\%}\, Q_{max\,1\%},$$

где $\lambda_{P\%}$ - переходные коэффициенты для заданной вероятности превышения, подбираемые из таблицы 5 Указаний, которые соответственно равны 0,96 и 0,93.

Таким образом, искомые максимальные расходы воды рассматриваемой руслообразующей топи вероятности превышения 1, 3 и 5% соответственно равны 0,507, 0,487 и 0,472 м^3/с.

Н.3 Примеры расчёта максимального весеннего стока с осушенных болот

Пример Н.3.1 Проектируется осушение части болотного массива. Требуется определить модуль максимального стока 5% - ной вероятности превышения после выполнения проекта осушения. Площадь болотного массива составляет 297 км^2 с преимущественно сфагново-кустарничково-пушицевым, редко облесенным сосной микроландшафтом (рисунок Н.2.1.2, врезка).

Определяем по карте площадь осушаемой части болотного массива, которая равняется 22,8 км^2.

По таблице М.2 приложению М максимальный модуль стока 5% - ной вероятности превышения для всего болотного массива в неосушенном состоянии составляет 170 л/с км^2. Для заданных проектом параметров осушительной системы (Т-В-d/К-ξ = 3-50-0,2/0,001-0,1)

коэффициент преобразования модуля весеннего стока при осушении, согласно вышеуказанной таблицы, равен 0,44.

Определяем значение коэффициента изменения стока П′ по формуле (13):

$$П' = П \frac{\omega_д}{\omega} - \frac{\omega_д}{\omega} + 1 = 0{,}44\ (22{,}8/297) - (22{,}8/297) + 1 = 0{,}96$$

Подставляя в формулу (11) значение коэффициента изменения стока П′, определяем модуль максимального стока заданной вероятности превышения с рассматриваемого массива:

$$m_{о\ 5\%} = П'\ m_{\ 5\%} = 0{,}96 \times 170 = 163\ л/с\ км^2.$$

Приложение О
(справочное)

Расчетные гидрологические характеристики стока малых заболоченных водосборов Западной Сибири

Таблица О.1. - Характеристика гидрометрических постов

Название водотока	A, км^2	$f_б$, %	Период наблюдений	Координаты поста (VGS 84)	
				с.ш.	в.д.
Зона бугристых болот					
Базовый	49,1	75,3	1984-91	63^{0}51`59``	75^{0}14`45``
Олень-Яха	57,3	88,6	1984-91	63^{0}47`01``	75^{0}08`14``
Хальмер-Яха	120	96,0	1984-91	63^{0}52`57``	75^{0}17`54``
Харучей-Яха	792	68,6	1983-91	63^{0}50`22``	75^{0}10`40``
Вынг-Яха	156	90,8	1986-91	63^{0}45`38``	75^{0}05`02``
Пуль-Пу-Яха	541	69,1	1984-91	63^{0}46`37``	75^{0}08`44``
Светлый	62,1	93,2	1984-91	63^{0}50`02``	75^{0}09`15``
Ханупы-Яха	378	28,3	1984-91	63^{0}47`01``	75^{0}08`47``
Лось-Юган	196	86,2	1981-91	65^{0}14`37``	72^{0}36`14``
Самороде-Яха	440	81,8	1981-91	65^{0}14`12``	72^{0}33`29``
Хейги-Яха	7880	62,0	1981-90	65^{0}19`11``	72^{0}45`01``
Хебеди-Яха	504	71,4	1981-90	65^{0}19`14``	72^{0}39`45``
Хутта	136	72,0	1981-91	65^{0}16`49``	72^{0}45`15``
Тыдэотта	3229	57,0	1978-80	65^{0}04`42``	76^{0}58`16``
Южн.Тыдэотта	1951	67,0	1978-80	65^{0}04`53``	76^{0}54`46``
Сев.Тыдэотта	1278	41,0	1978-80	65^{0}05`31``	76^{0}56`18``
Каркасъяняха	137	75,0	1978-80	65^{0}04`16``	76^{0}54`04``
Янг-Яха	46,7	79,0	1978-80	65^{0}06`28``	76^{0}52`26``
Пур-Пе	3548	63,0	1976-77	64^{0}34`45``	76^{0}12`12``
Пуритей	599	66,0	1976-77	64^{0}35`33``	76^{0}07`12``
Енга-Яха	35,5	92,0	1976-77	64^{0}32`59``	76^{0}10`26``
Пангода	704	91,0	1974-75	65^{0}49`01``	74^{0}27`41``
Зона олиготрофных болот					
Ампута	3180	55,0	1976-88	62^{0}21`49``	76^{0}39`02``
Вылат	570	25,0	1976-81	62^{0}27`00``	76^{0}35`35``
Дальний	18,4	74,0	1976-88	62^{0}18`46``	76^{0}40`19``
Нишль-Манайн-Майта	447	64,0	1976-88	62^{0}24`02``	76^{0}37`21``
Нямты-Тяха	92,0	84,0	1978-81	62^{0}16`54``	76^{0}45`04``
Песчаный	9,90	58,0	1976-82	62^{0}22`21``	76^{0}36`43``
Селятль	314	66,0	1976-88	62^{0}24`38``	76^{0}32`34``
Тяэтль-Тяха	338	78,0	1976-81	62^{0}19`42``	76^{0}44`48``
Хапхльнутяй	995	60,0	1976-88	62^{0}23`03``	76^{0}35`10``
Чень-Тяха	106	86,0	1976-81	62^{0}26`24``	76^{0}42`18``

Таблица О.2 - Максимальные расходы воды (Q_{max}, $м^3/с$) весеннего половодья различной вероятности превышения

Река	C_v	C_s/ C_v	$Q_{1\%}$	$Q_{10\%}$	$Q_{25\%}$
Зона бугристых болот					
Базовый	0,70	2,7	14,7	8,97	6,62
Олень-Яха	0,88	2,9	95,1	38,0	20,9
Хальмер-Яха	0,33	0,7	50,2	38,6	33,1
Харучей-Яха	0,52	1,4	287	175	129
Вынг-Яха	0,21	0,9	5,03	3,87	3,32
Пуль-Пу-Яха	0,37	4,8	81,1	62,4	53,5
Светлый	0,27	3,0	47,6	36,6	31,4
Ханупы-Яха	0,57	3,9	134	81,7	60,3
Лось-Юган	0,69	2,9	120	73,2	54,0
Самороде-Яха	0,32	3,1	111	85,5	73,3
Хейги-Яха	0,25	2,8	1762	1357	896
Хебеди-Яха	0,59	3,6	174	106	78,3
Хутта	0,56	3,2	49,2	30,0	22,1
Зона олиготрофных болот					
Ампута	0,43	1,23	333	241	195
Вылат	0,40	1,40	68,8	50,3	41,1
Дальний	0,31	1,61	3,63	2,79	2,36
Нишль-Манайн-Майта	0,42	1,26	62,1	45,2	36,7
Нямты-Тяха	0,32	1,65	6,53	4,98	4,18
Песчаный	0,46	1,15	1,08	0,770	0,620
Селятль	0,24	2,33	25,8	20,5	17,9
Тяэтль-Тяха	0,31	1,61	26,0	20,0	16,9
Хапхльнутяй	0,43	1,23	99,2	71,8	58,0
Чень-Тяха	0,33	1,70	11,2	8,49	7,12

Таблица О.3 - Минимальные расходы воды (Q_{min}, $м^3/с$) летне-осенней межени различной вероятности превышения

Река	Норма стока, Q_1	Норма стока, Q_{30}	$Q_{30\ 80\%}$	$Q_{30\ 95\%}$	$Q_{30\ 97\%}$
Зона бугристых болот					
Базовый	0,255	0,301	0,223	0,162	0,144
Олень-Яха	0,016	0,022	0,010	0,006	0,004
Хальмер-Яха	0,378	0,393	0,291	0,212	0,189
Харучей-Яха	5,31	6,22	4,60	3,36	2,98
Вынг-Яха	0,754	0,980	0,725	0,529	0,470
Пуль-Пу-Яха	3,16	3,46	2,56	1,87	1,66
Светлый	0,148	0,169	0,125	0,091	0,081
Ханупы-Яха	2,20	2,47	1,83	1,33	1,19
Лось-Юган	0,573	0,863	0,639	0,466	0,414
Самороде-Яха	2,03	2,78	2,06	1,50	1,33
Хейги-Яха	46,1	62,2	46,0	33,6	29,8
Хебеди-Яха	1,76	2,47	1,83	1,33	1,18
Хутта	0,300	0,525	0,388	0,284	0,252
Тыдэотта	17,4	20,0	14,8	10,8	9,60
Южн.Тыдэотта	8,29	10,4	7,70	5,62	4,99
Сев.Тыдэотта	7,22	8,08	5,98	4,36	3,88
Каркасъяняха	0,384	0,514	0,380	0,277	0,247
Янг-Яха	0,099	0,127	0,094	0,068	0,061
Пур-Пе	26,6	28,5	21,1	15,4	13,7
Пуритей	3,76	4,13	3,06	2,23	1,98
Енга-Яха	0,036	0,04	0,030	0,022	0,019
Пангода	3,30	4,06	3,00	2,19	1,95
Зона олиготрофных болот					
Ампута	25,9	28,2	21,8	20,0	19,5
Вылат	3,92	4,21	3,25	2,55	2,41
Дальний	0,076	0,104	0,068	0,055	0,047
Нишль-Манайн-Майта	3,33	3,80	2,75	2,00	1,80
Нямты-Тяха	0,629	0,715	0,458	0,386	0,358
Песчаный	0,024	0,031	0,023	0,017	0,015
Селятль	3,22	3,56	2,61	2,24	2,16
Тяэтль-Тяха	2,44	2,80	1,85	1,62	1,57
Хапхльнутяй	7,48	8,34	6,25	5,50	5,25
Чень-Тяха	0,800	0,940	0,590	0,480	0,470

Таблица О.4 - Минимальные расходы воды (Q_{min}, $м^3/с$) зимней межени различной вероятности превышения

Река	Норма стока, Q_1	Норма стока, Q_{30}	$Q_{30\ 80\%}$	$Q_{30\ 95\%}$	$Q_{30\ 97\%}$
Зона бугристых болот					
Базовый	0	0	0	0	0
Олень-Яха	0	0	0	0	0
Хальмер-Яха	0,129	0,142	0,128	0,104	0,096
Харучей-Яха	3,30	5,11	4,60	3,77	3,45
Вынг-Яха	0,149	0,193	0,174	0,142	0,130
Пуль-Пу-Яха	2,53	2,79	2,51	2,06	1,88
Светлый	0,027	0,032	0,029	0,024	0,022
Ханупы-Яха	2,94	3,39	3,05	2,50	2,29
Лось-Юган	0,142	0,146	0,131	0,107	0,098
Самороде-Яха	0,567	0,592	0,533	0,437	0,400
Хейги-Яха	18,9	18,9	17,0	13,9	12,7
Хебеди-Яха	0,472	0,482	0,434	0,356	0,325
Хутта	0,08	0,104	0,094	0,077	0,070
Тыдэотта	7,01	9,14	8,23	6,75	6,17
Южн.Тыдэотта	3,14	4,1	3,69	3,02	2,77
Сев.Тыдэотта	4,8	4,86	4,37	3,58	3,28
Каркасъяняха	0,093	0,205	0,184	0,151	0,138
Янг-Яха	0	0	0	0	0
Пур-Пе	10,5	10,8	9,72	7,97	7,29
Пуритей	0,845	1,06	0,954	0,782	0,715
Енга-Яха	0	0	0	0	0
Зона олиготрофных болот					
Ампута	11,0	11,4	9,80	8,40	8,00
Вылат	1,83	1,89	1,60	1,25	1,18
Дальний	0	0	0	0	0
Нишль-Манайн-Майта	1,32	1,38	0,950	0,700	0,660
Нямты-Тяха	0,285	0,300	0,231	0,166	0,108
Песчаный	0	0	0	0	0
Селятль	1,31	1,34	1,03	0,770	0,710
Тяэтль-Тяха	0,840	0,880	0,710	0,540	0,500
Хапхльнутяй	3,64	3,82	2,90	2,55	2,50
Чень-Тяха	0,240	0,260	0,170	0,110	0,100

Библиография

[1] Указания по расчётам стока с неосушенных и осушенных верховых болот. - Л. Гидрометеоиздат. 1971. 85 с.

[2] Болота Западной Сибири, их строение и гидрологический режим. Под редакцией К.Е.Иванова, С.М.Новикова. - Л. Гидрометеоиздат. 1976. 448 с.

[3] Гидрология заболоченных территорий зоны многолетней мерзлоты Западной Сибири. Под ред. С.М.Новикова. – СПб. ВВМ. 2009. 536 с.

[4] Иванов К.Е. Основы гидрологии болот лесной зоны. - Л. Гидрометеоиздат. 1957. 500 с.

[5] Романов В.В. Гидрофизика болот. - Л. Гидрометеоиздат. 1961. 360 с.

[6] Алексеев Г.А. Расчёты паводочного стока рек СССР. - Л. Гидрометеоиздат. 1955. 198 с.

[7] Гидрологические расчёты при осушении болот и заболоченных земель. Под ред. К.Е.Иванова. - Л. Гидрометеоиздат. 1963. 447 с.

[8] Голубев В.С. О систематической ошибке корректировки атмосферных осадков. – Л. Тр. ГГИ. 1973. Вып. 207. с. 3-11.

[9] Шебеко В.Ф. Гидрологический режим осушаемых территорий. – Минск. «Урожай». 1970. 289 с.

[10] Балясова Е.Л. Изменчивость уровенного режима болот верхового типа на Европейской территории СССР. – Л. Тр. ГГИ. 1974. Вып. 222. с. 3-21.

[11] Балясова Е.Л., Пакутин А.В. Расчет изменений максимального весеннего стока с болотных массивов под влиянием осушительных мелиораций. - Тр. ГГИ. 1988. Вып. 333. с. 87-98.

[12] Москвин Ю.П. Сток с бугристых болот Западной Сибири. - Метеорология и гидрология. 1989. № 3.

[13] Материалы наблюдений болотных станций. Вып. 1-3. Ежегодник.

[14] Кудрицкий Д.М., Попов И.В., Романова Е.А. Основы гидрографического дешифрирования аэрофотоснимков. - Л. Гидрометеоиздат. 1956. 343 с.

[15] Наставление гидрологическим станциям и постам. Вып. 8. Гидрометеорологические наблюдения на болотах. - Л. Гидрометеоиздат. 1990. 360 с.

[16] Иванов К.Е. Водообмен в болотных ландшафтах. - Л. Гидрометеоиздат. 1975. 280 с.

[17] Усова Л.И. Практическое пособие по ландшафтному дешифрированию аэрофотоснимков различных типов болот Западной Сибири. – СПб. Нестор-История. 2009. 80 с.

[18] Рекомендации по расчёту испарения с поверхности суши. - Л. Гидрометеоиздат. 1976. 96 с.

[19] Наставление гидрологическим станциям и постам. Вып. 8. Гидрометеорологические наблюдения на болотах. - Л. Гидрометеоиздат. 1972. 296 с.

Лист регистрации изменений

Номер изменения	Номер страницы				Номер документа (ОРН)	Подпись	Дата	
	измененной	замененной	новой	аннулированной			внесения изменений	введения изменений

gost.e-ecolog.ru