

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОГ В СЛОЖНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ



РАЗДЕЛ 2: ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОГ В ЗАБОЛОЧЕННЫХ РАЙОНАХ

Вопрос 1. Типы и характеристики болот.



Вопрос 2. Особенности проектирования плана дорог в заболоченных районах.

Вопрос 1. Типы и характеристики болот.

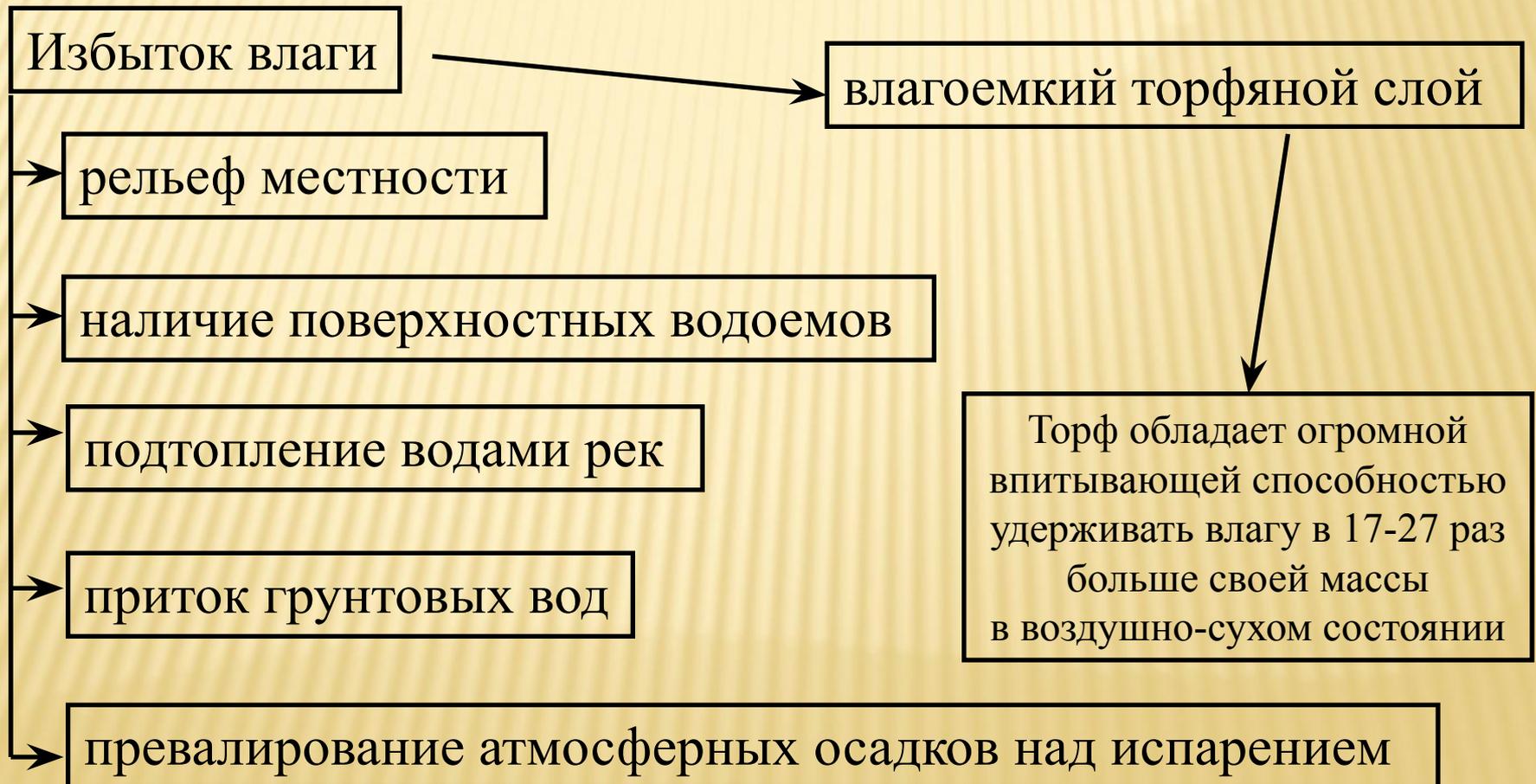


ЛИТЕРАТУРА

- В.Ф.Бабков, О.В. Андреев «Проектирование автомобильных дорог», 2^{ая} часть, 1987 г;
- «Проектирование автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника. Том V» Под редакцией Г.А. Федотова и П.И. Поспелова, МОСКВА 2007 г.;
- Г.А. Федотов, П.И.Поспелов «Изыскания и проектирование автомобильных дорог». Книга 2, 2010 г.
- **Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах.** Росавтодор, Москва 2004 г. Введено в действие распоряжением Минтранса России № ОС-1067-р от 03.12.2003;
- **Пособие к СНиП 2.05.02-85 по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах,** Стройиздат, 1989 г;
- **ВСН 26-90. Инструкция по проектированию и строительству автомобильных дорог Нефтяных и газовых промыслов западной Сибири.**

БОЛОТО

- участок земной поверхности, постоянно или большую часть года насыщенный водой и покрытый специфической болотной растительностью.



РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОЛОТ

- северные районы европейской части России,
- Ленинградская область,
- Карелия,
- Западная Сибирь и т.д.

количество
выпадающих
осадков
превалирует
над
испарением

Около 7 % территории бывшего Советского Союза



ВЕРХОВЫЕ БОЛОТА

ОБРАЗУЮТСЯ



ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ

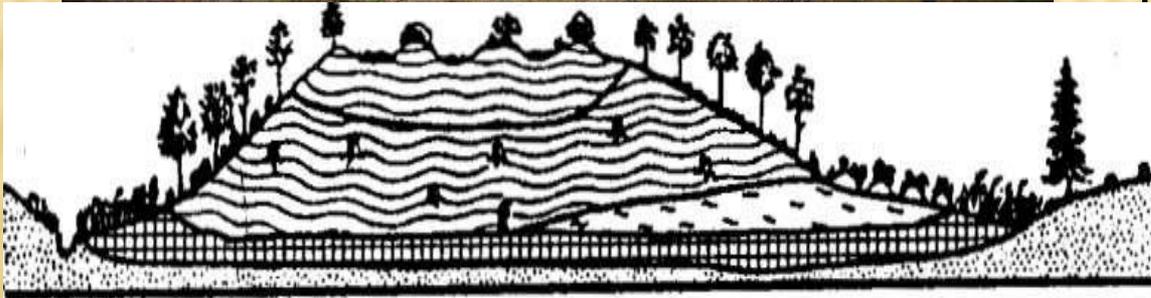
появлением мха —
сначала кукушкина льна,
а затем сфагнома
(белого торфяного мха)

сменой растительности
на более влаголюбивые виды

заращением и утолщением
торфа (поверхность
верхового болота повышается)



Середина большого
сфагнового болота нередко
возвышается над краями на
6-8 м.



В ЭКОСИСТЕМЕ
ВЕРХОВОГО
БОЛОТА
ВЕДУЩУЮ РОЛЬ
ИМЕЕТ МОХ
СФАГNUM



Осенью на верховом
болоте краснеют
ягоды клюквы

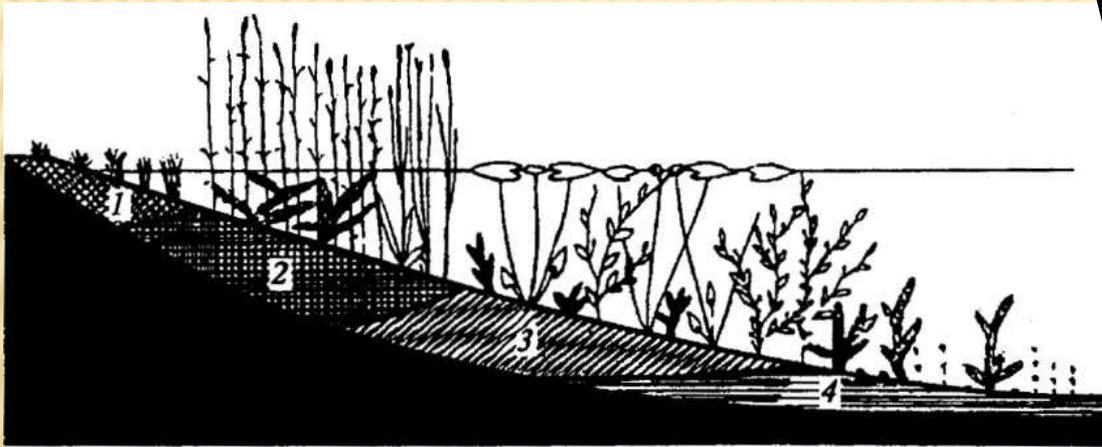


НИЗОВЫЕ БОЛОТА

ОБРАЗУЮТСЯ

в результате зарастания
водоемов (озер, медленно
текущих рек)

ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ



- 1 — осоковый торф;
- 2 — тростниковый, камышовый торф;
- 3 — сапропелевый торф;
- 4 — сапропелит

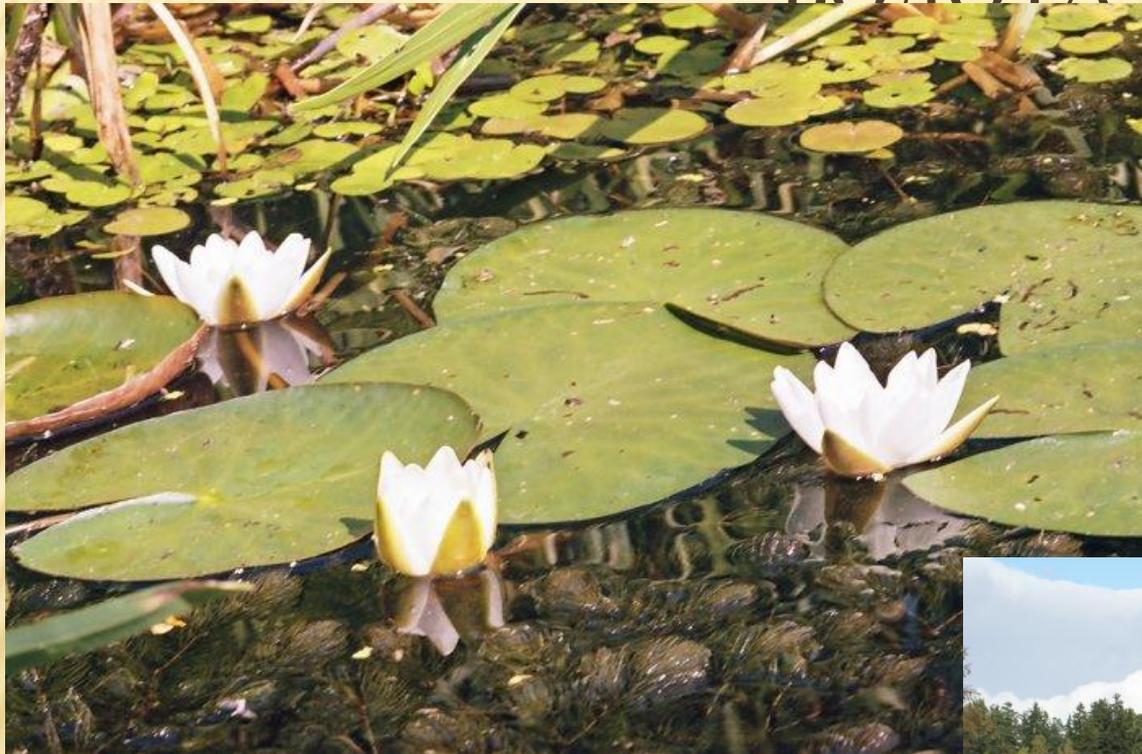
НИЗОВОЕ БОЛОТО.
МАГАДАНСКАЯ
ОБЛАСТЬ



Кочки на низовом болоте.
Московская область



ЗАБОЛАЧИВАНИЕ ВОДОЕМА – НАЧАЛО ОБРАЗОВАНИЯ НИЗОВОГО БОЛОТА



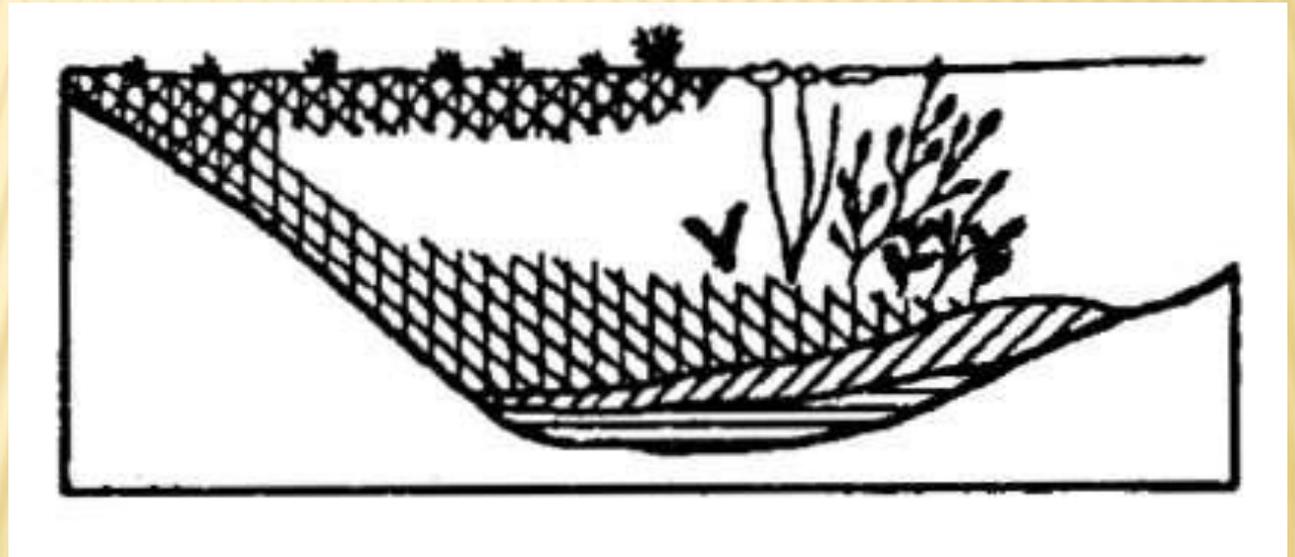
Московская область

Тверская область



Низовые болота характеризуются образованием **СПЛАВИНЫ** – сплошной «зыбкий» ковер из плавающей растительности на поверхности водоема, образованный сплетенными корневищами плавающих растений и мхами.

НАРАСТАНИЕ СПЛАВИНЫ НА ГЛУБОКОМ ОЗЕРЕ



ИНЖЕНЕРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ БОЛОТ (АВТОРЫ - Н.П. КУЗНЕЦОВА И И.Е. ЕВГЕНЬЕВ)

ТИПЫ БОЛОТ:

- 1-й — болота, сплошь заполненные торфом и другими болотными отложениями устойчивой консистенции, сжимающиеся под весом возведенных на них насыпей;
- 2-й — болота, сплошь заполненные торфом и другими болотными отложениями различной консистенции, в том числе и выдавливающиеся из-под возведенных на них насыпей;
- 3-й — болота, заполненные илом и водой и, как правило, имеющие торфяную славину.

ТИПЫ БОЛОТНЫХ ГРУНТОВ

I

I-A

I-B

осушенный
или плотный

рыхлый,
полностью
водонасыщен
ный

II

II-A

II-B

уплотн
енный

водонасыщ
енный

III

III-A

III -B

уплотнен
ный

жидкий

Входящие в тип грунты

Торф

Минерализованный
торф, органические илы
(сапрпель)

Органоминеральный ил,
грунт, заторфованный
грунт

Зольность (содержание минеральных веществ по массе)

2-12 %

10-40 %

40 %

Влажность по массе

400-660 %

600-2000 %

150-450 %

450-1100 %

60-150 %

150-400 %

I

II

III

I-A

I-B

II-A

II-B

III-A

III-B

структура

Губчато-
волокнистое
строение, высокое
структурное
сцепление

Маловолокнистая
раздробленная или
гелеобразная
структура

Слабоагрегатная
или аморфная
структура

Преимущественный тип деформаций под насыпями

Уплотнение в пределах
контура загрузки

Выжимание грунта в
сторону

Боковое выпирание с
погружением насыпи
на дно болота

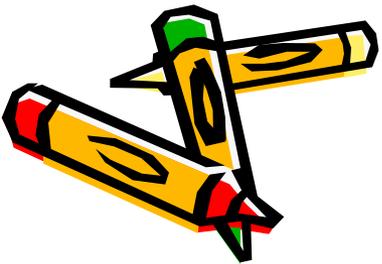
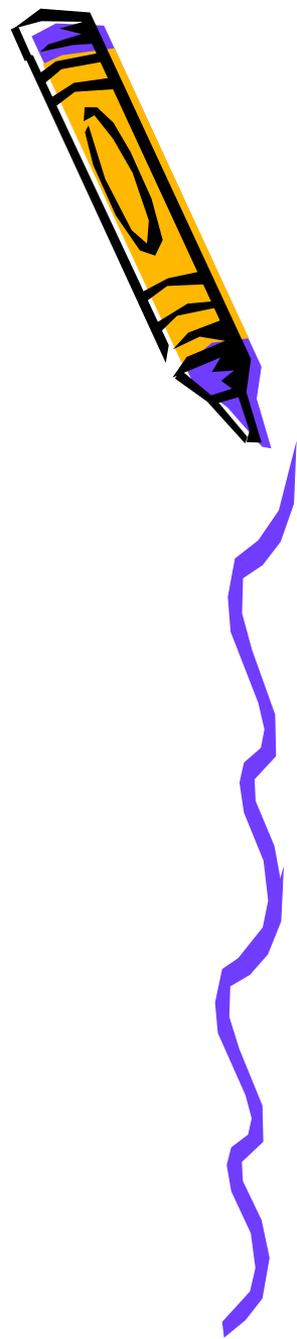
КОНСТРУКЦИИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА БОЛОТАХ ПРОЕКТИРУЮТ С УЧЕТОМ:

- природного строения болот,
- мощности болота,
- физико-механических характеристик отдельных слоев торфа



Место проложения автозимника
через верховое болото.
Тверская область

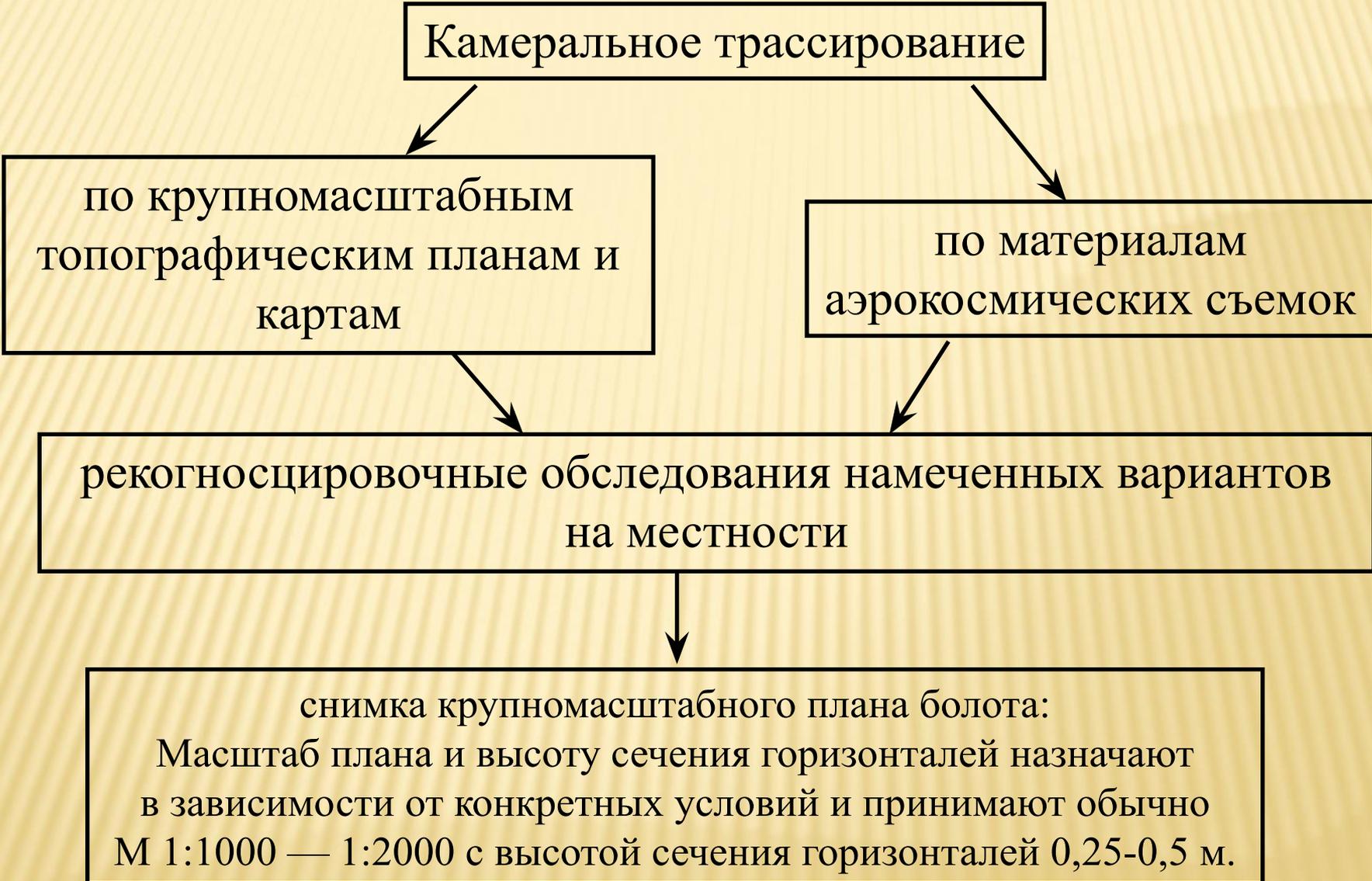
Вопрос 2. Особенности проектирования плана дорог в заболоченных районах



ПРАВИЛА ТРАССИРОВАНИЯ ДОРОГ В ЗАБОЛОЧЕННЫХ РАЙОНАХ

- во всех случаях стремятся обходить болота, если только это не связано со значительным удлинением и получением слишком извилистых трасс;
- при вынужденном прохождении по болотам последние стремятся пересекать по кратчайшему направлению в наиболее узких местах с высоким залеганием минерального дна (т.е. на наиболее мелких участках);
- болота стремятся пересекать по возможности перпендикулярно течению воды. При пересечении сплавинных болот стараются избегать глубоких мест с крутыми склонами минерального дна;
- при вынужденном трассировании дорог по болотам отдают предпочтение вариантам прохождения трассы по участкам болот 1-го типа с высоким залеганием минерального дна;
- решение в пользу обхода болота или в пользу того или иного варианта его пересечения принимают на основе детального технико-экономического сравнения вариантов.

Камеральное трассирование



```
graph TD; A[Камеральное трассирование] --> B[по крупномасштабным топографическим планам и картам]; A --> C[по материалам аэрокосмических съемок]; B --> D[рекогносцировочные обследования намеченных вариантов на местности]; C --> D; D --> E[снимка крупномасштабного плана болота: Масштаб плана и высоту сечения горизонталей назначают в зависимости от конкретных условий и принимают обычно М 1:1000 — 1:2000 с высотой сечения горизонталей 0,25-0,5 м.]
```

по крупномасштабным
топографическим планам и
картам

по материалам
аэрокосмических съемок

рекогносцировочные обследования намеченных вариантов
на местности

снимка крупномасштабного плана болота:
Масштаб плана и высоту сечения горизонталей назначают
в зависимости от конкретных условий и принимают обычно
М 1:1000 — 1:2000 с высотой сечения горизонталей 0,25-0,5 м.

С ПОМОЩЬЮ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ДЕШИФРИРОВАНИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ ДОРОГ В БОЛОТИСТОЙ МЕСТНОСТИ РЕШАЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ЗАДАЧИ:

- с достаточной точностью оконтуривают болото;
- определяют условия поверхностного водоотвода;
- ориентировочно оценивают вид и мощность торфяных отложений;
- приблизительно определяют физико-механические свойства торфов и пород;
- устанавливают тип болота, стадию его развития, возможную глубину.

Карликовые, чахлые сосны и сфагнум свидетельствуют о том, что **болото верховое и находится в последней стадии своего развития**, в связи с чем можно сделать уверенный вывод о **значительной толщине торфа**

Смешанный лес вырастает при сравнительно *небольшой мощности торфа*

Болота без кустарника и леса, но покрытые бурыми мхами имеют большую глубину, чем болота травяные, поросшие осокой и тростником

На сплавинных болотах большая толщина сплавин в местах, защищенных от господствующих ветров.