

ПОТАПОВА ВИКТОРИЯ ИГОРЕВНА  
ТЕЛЕФОН; 8(967)075-49-25  
ID VK: VIKSOSHA

---

# ЛЕКЦИЯ 1. КАРТОГРАФИЯ И ТОПОГРАФИЯ

---

# ПОНЯТИЯ КАРТОГРАФИИ И ТОПОГРАФИИ

- Картография - наука о географических картах, о методах их создания и использования.
  - Топография - отдел геодезии, посвященный измерению поверхности Земли и изображению местности на планах и картах.
-



## Форма и размеры Земли

**ГЕОИД** – основная **уровенная** поверхность, совпадающая с положением поверхности морей и океанов в спокойном состоянии без учета влияния приливов и мысленно продолжающаяся под поверхностью материков.

*Термин «геоид» предложен Иоганном Бенедиктом Листингом в 1873 г*

*Общеземной эллипсоид* – эллипсоид, наилучшим образом согласующийся с поверхностью геоида в целом

*Референц-эллипсоид* (от лат. referens – сообщающий, вспомогательный) – наилучшим образом согласуется с поверхностью геоида на ограниченной части его поверхности

Размеры эллипсоида задаются размерами его большой **a** и малой **b** полуосей или размером большой полуоси и величиной полярного сжатия **a**, определяемого равенством:  $a = (a-b)/a$

# Координаты

**Координаты** – это величины, определяющие положение любой точки на поверхности или в пространстве относительно принятой системы координат



Географические координаты = геодезические + астрономические  
(по методу определения)

Географические = геодезические



## Картографические проекции

**Картографические проекции** – математически определенный способ изображения поверхности Земного шара или эллипсоида на плоскости.

*перевод геодезических координат  $B$  и  $L$  в плоские координаты  $X$  и  $Y$*

Классификация проекций по:

*характеру искажений*

*виду вспомогательной  
поверхности*

Азимутальные  
Цилиндрические  
Конические

...

...

Условные

Равноугольные

Равновеликие

Произвольные

*Частный случай –  
равнопромежуточные*

Нормальные

Поперечные

Косые

## Проекция топографических карт

### Поперечно-цилиндрическая равноугольная проекция Гаусса-Крюгера



Практически без  
искажений  
изображаются  
довольно большие  
участки земной  
поверхности



Можно построить  
систему плоских  
прямоугольных  
координат

Проекция UTM (Universal Transverse Mercator) США

# Система координат топографических карт

Рамка карты

Прямоугольные координаты



Подпись абсцисс вида  $48^{00}$  обозначает, что точка находится в 4 800 000 метрах от *экватора*.

Подпись ординат вида  $76^{60}$  обозначает, что точка находится в 660 000 метрах от *начала координат*.  
Цифра 7 – номер зоны

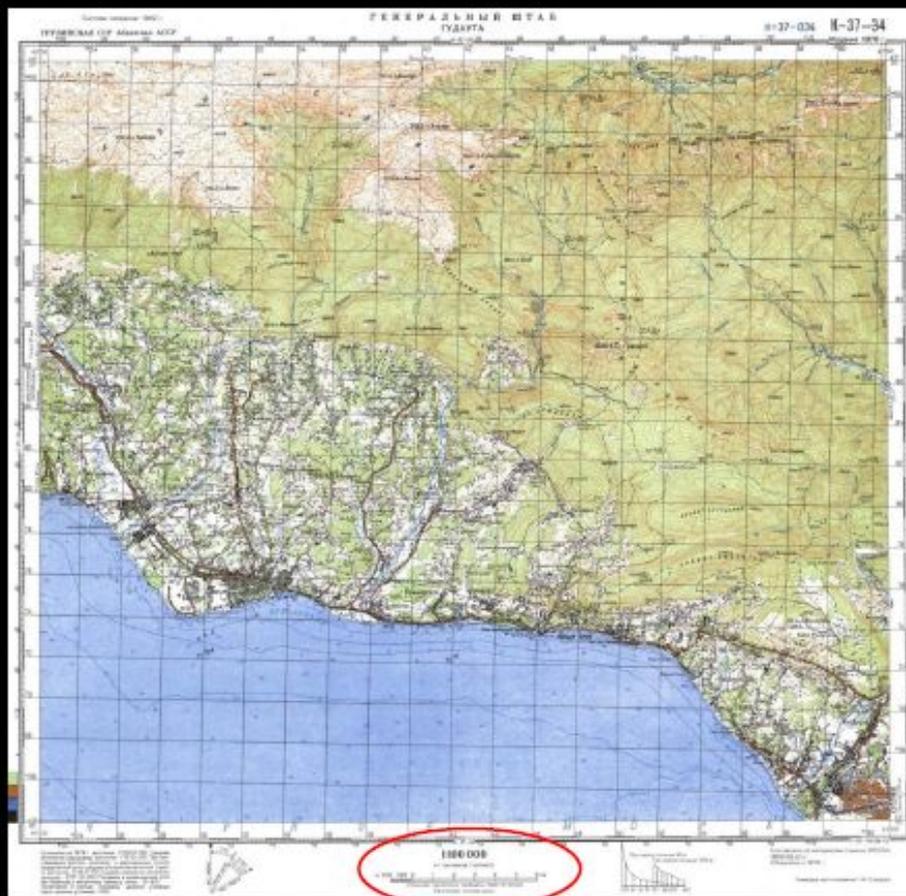
Y  
X

Километровая сетка

$\Delta X = 2 \text{ км}$

# Топографическая карта

**Масштаб карты** — отношение длины отрезка на карте к длине соответствующего отрезка на земной поверхности.



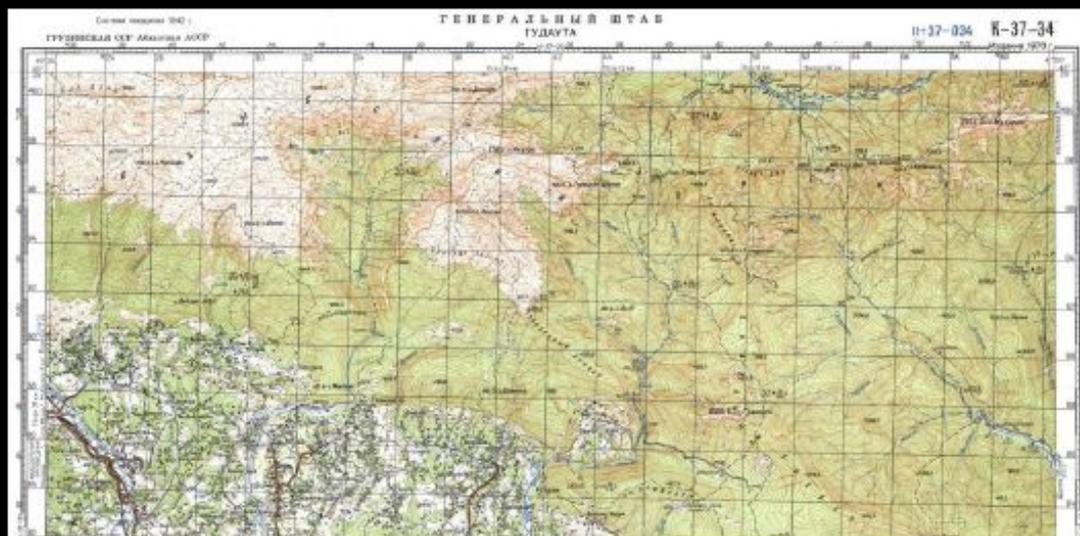
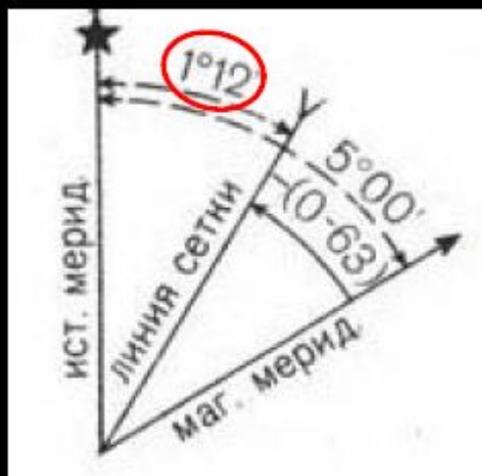
**Численный масштаб**



**Именованный масштаб**

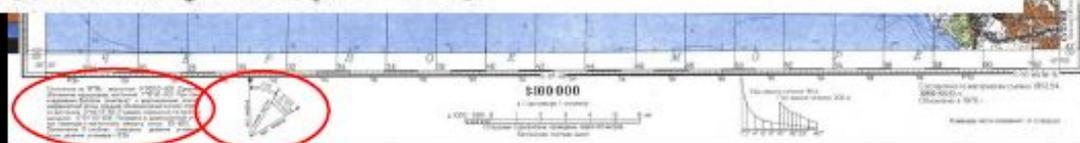
**Линейный масштаб**

# Гауссово сближение меридианов



Склонение на 1978 г. восточное  $5^{\circ}00'(0-83)$ . Среднее сближение меридианов восточное  $1^{\circ}12'(0-20)$ . При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное  $3^{\circ}48'(0-63)$ . Годовое изменение склонения западное  $0^{\circ}01'(0-00)$ . Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус  $(0-63)$ .  
Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера =  $3'6$ )

k-37-034.jpg



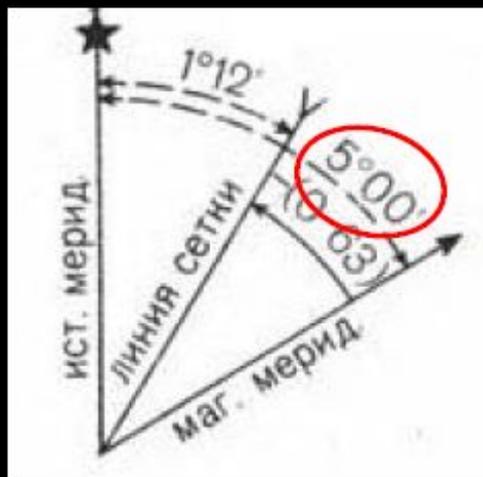
## Элементы топографической карты



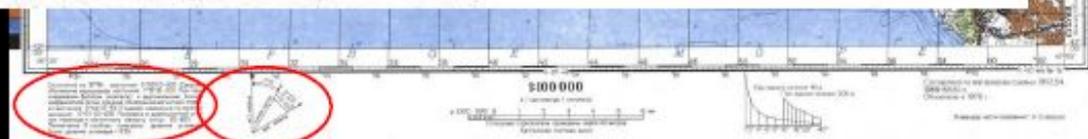
Склонение магнитной стрелки  
(магнитное склонение) – это угол между  
северными направлениями истинного и  
магнитного меридианов



# Склонение магнитной стрелки



Склонение на 1978 г. восточное 5°00' (0-83). Среднее сближение меридианов восточное 1°12' (0-20). При прикладывании буссоли (компаса) к вертикальным линиям координатной сетки среднее отклонение магнитной стрелки восточное 3°48' (0-63) Годовое изменение склонения западное 0°01' (0-00). Поправка в дирекционный угол при переходе к магнитному азимуту минус (0-63). Примечание. В скобках показаны деления угломера (одно деление угломера = 3'6)



## Элементы топографической карты

### Ориентирующие углы

$$A_{и} = A + \gamma$$

$$A_{и} = A_{м} + \delta$$



**$A$  (дирекционный угол)** – это угол между северным направлением линии сетки и направлением на объект

**$A_{и}$  (истинный азимут)** – это угол между северным направлением *истинного* меридиана точки и направлением на объект.

**$A_{м}$  (магнитный азимут)** – это угол между северным направлением *магнитного* меридиана точки и направлением на объект.

**Все углы** отсчитываются от начального направления *по часовой стрелке* и могут принимать значения *от 0 до 360*

## Разграфка и номенклатура топографических карт

Ряды (по  $4^\circ$ ) и колонны (по  $6^\circ$ )

Ряды обозначаются  
заглавными латинскими  
буквами  
Колонны нумеруются  
арабскими цифрами.  
Нумерация колонн  
начинается от меридиана  
 **$180^\circ$** .



## Изображение объектов местности на картах

Все объекты на земной поверхности делятся на две группы:

- рельеф
- ситуация

*Рельеф* – это совокупность неровностей земной поверхности

*Ситуация* – это совокупность всех остальных объектов, которые не относятся к рельефу

*Локализация* объекта определяет способ, с помощью которого объект представляется на карте.

# Изображение объектов местности на картах

1 : 50 000



1 : 100 000



## Изображение рельефа на картах



## *Нормальная система высот*

В качестве начала отсчета высот выбран «0»  
Кронштадтского футштока

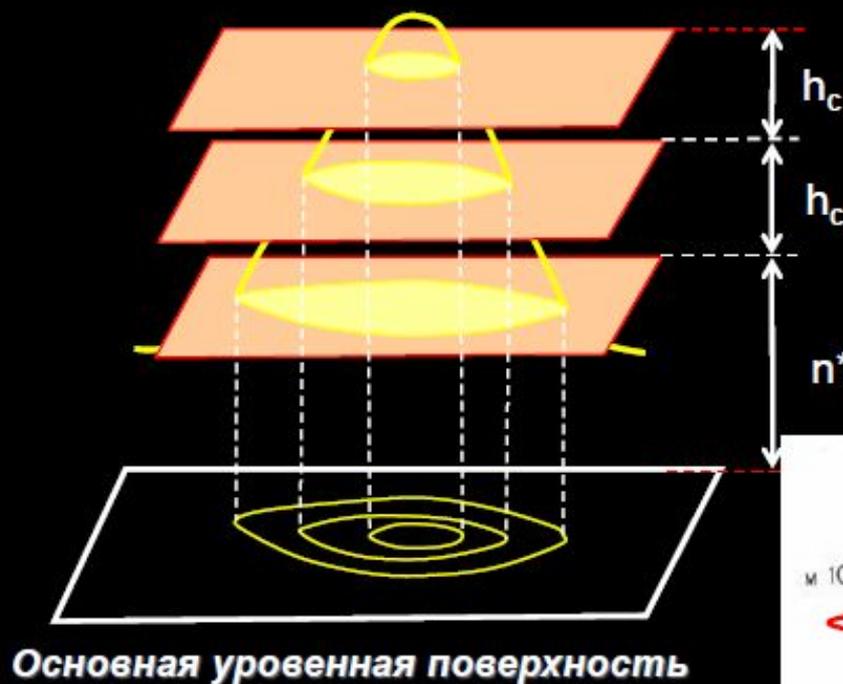


O-35-24-Asm.jpg



## Изображение рельефа на картах

Основной способ показа элементов рельефа –  
*горизонтали (линии равных высот)*



$h_c$  – сечение рельефа  
(шаг горизонталей)

$n \cdot h_c$ , где  $n$  – целое число

**1:100 000**

в 1 сантиметре 1 километр

м 1000 500 0 1 2 3 4 5 6 км

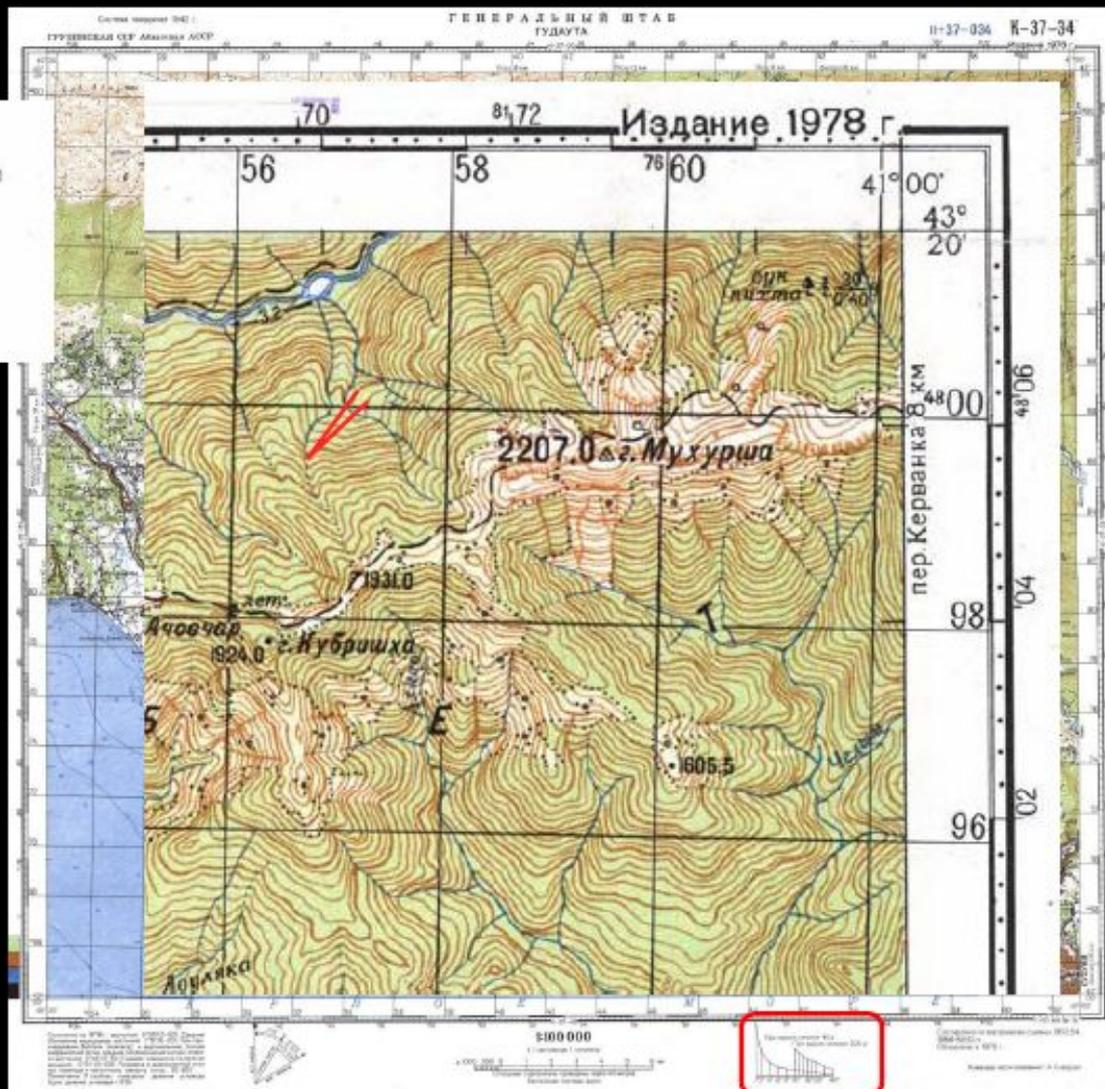
Сплошные горизонтали проведены через 40 метров  
Балтийская система высот

# Изображение рельефа на картах

## Крутизна склонов



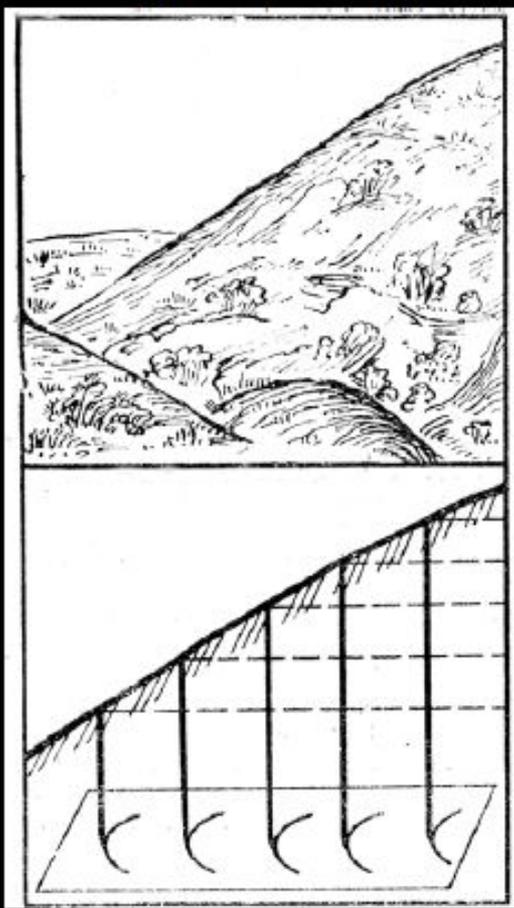
Угол наклона = 18°



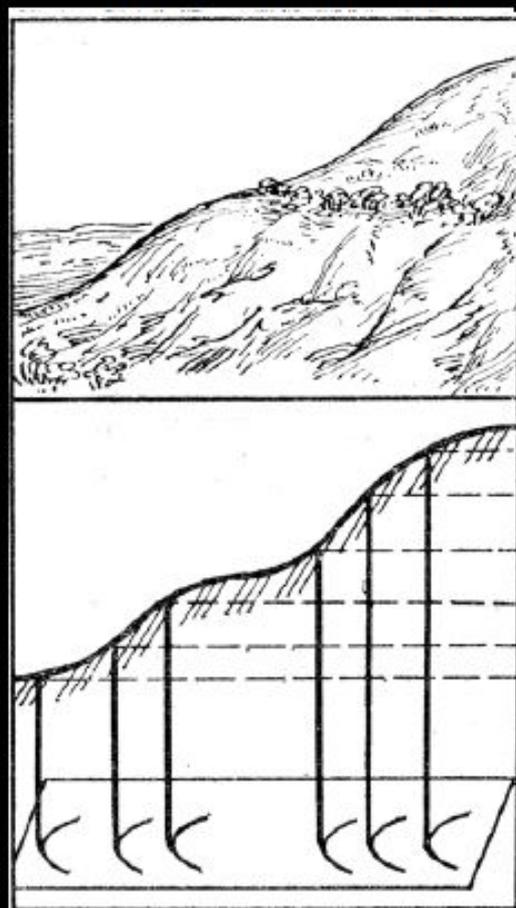
# Изображение рельефа на картах

## Форма склонов

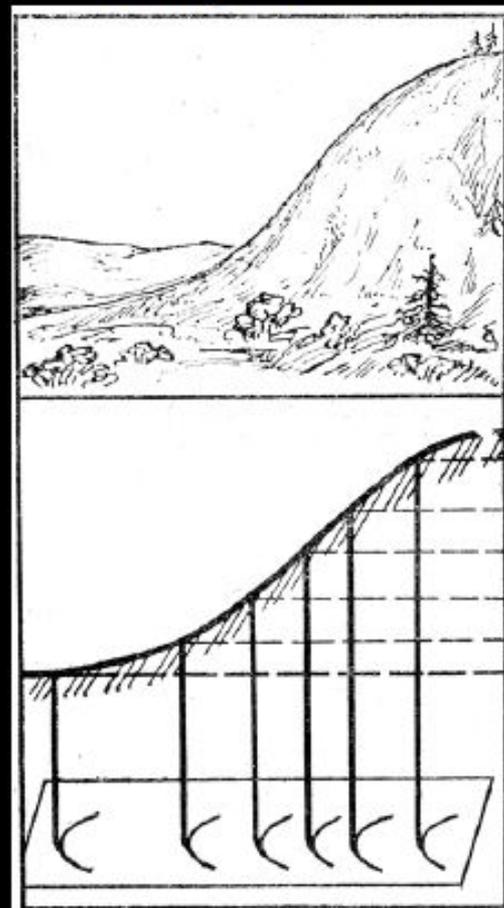
Прямой склон



Волнистый склон



Вогнутый склон



## Изображение ситуации на картах

### Растительность

Древесную растительность разделяют по породам (лиственные, хвойные, смешанные) и по высоте.

*Отдельно – редкие, карликовые, горелые, сухостойные и вырубленные леса.*

При площади более 2 см<sup>2</sup>  
в масштабе карты



количественная  
характеристика древостоя



В больших лесных массивах – на 1 дм<sup>2</sup> не менее 2-3 подписей  
Минимальная площадь участка леса – 4 мм<sup>2</sup> в масштабе карты

# Изображение ситуации на картах

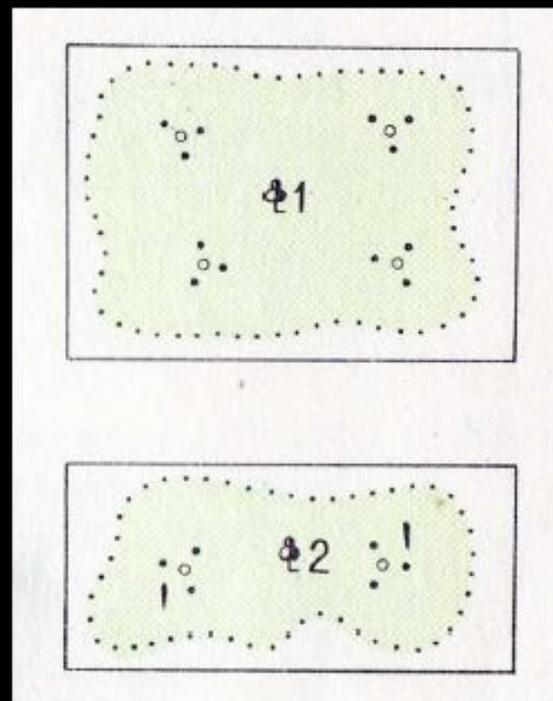
## Растительность

### *Кустарниковая растительность*

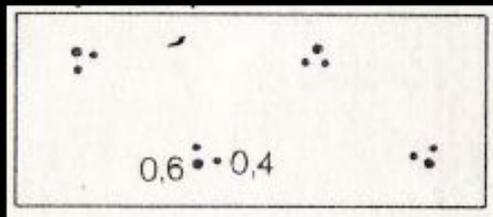
Сплошные заросли

Отдельные кусты

Труднопроходимые колючие кустарники



*Кустарнички* показывают в тундровой зоне и на болотах



## Изображение ситуации на картах

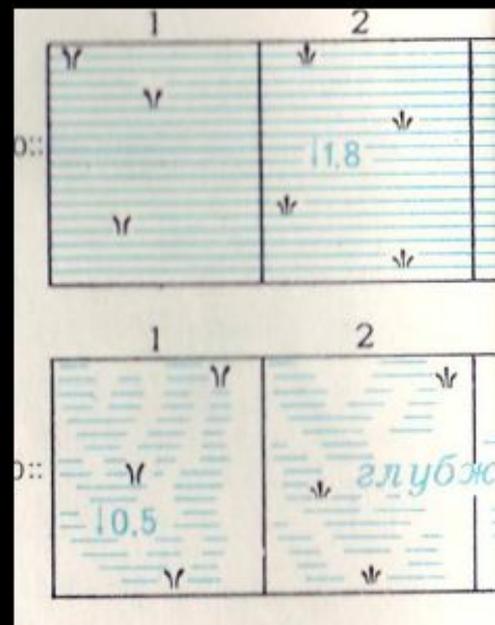
### *Болота*

Проходимые: Возможно движение людей группами. Болота с плотным торфом, небольшой глубины (до 0,5 м), покрытые травяной растительностью, с малым количеством мочажин (не более 20 % площади).

Труднопроходимые: движение сопряжено с большими трудностями, возможно только для одиночных пешеходов, разомкнутых групп людей. Значительное количество мочажин (20-50 %), обычен моховой покров с обилием осок.

Непроходимые: Невозможно движение даже одиночных пешеходов.

Зыбуны (болота с плавающим на поверхности плохо связанным травянисто-моховым покровом) и топи (покрытые значительным слоем воды).



# Измерения по картам

## Описание реки

### 1. Русло реки

*ширина, глубина, уклон, плановые очертания; берега русла, их крутизна, наличие обрывов и пляжей; грунт дна и берегов; скорость течения реки на плесах и перекатах; судоходство и сплав по реке*

### 2. Пойма реки

*наличие поймы на обоих берегах, ее размеры, расчлененность оврагами и промоинами; наличие старых русел, пойменных озер и болот; растительный покров, грунты и проходимость*

### 3. Незатапливаемая при половодье часть дна долины

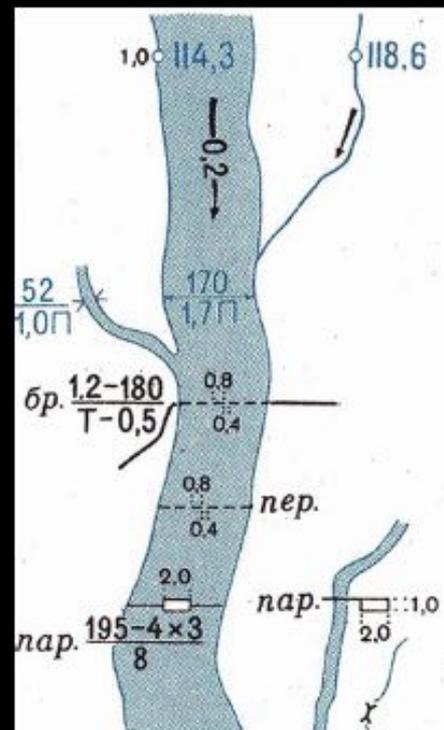
*террасы, их размеры, грунты, растительность, проходимость*

### 4. Склоны речной долины

*форма, расчлененность, крутизна, грунты, растительность, проходимость*

### 5. Гидротехнические сооружения

*наличие и характер мостов, паромов, бродов, места постоянных зимних переходов, наличие ледовых зимних дорог*



# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1. НОМЕНКЛАТУРА ЕВРОПЫ И АЗИИ.

- ЕВРАЗИЯ
- Площадь: 54 870 тыс. км<sup>2</sup>
- Крайние точки: мыс Челюскин, Пиай, Рока, Дежнева
- Реки: Амударья, Амур [Аргунь, Сунгари, Уссури, Шилка], Анадырь, Брахмапутра, Висла, Волга [Ока, Кама, Вятка, Чусовая], Ганг, Гаррона, Днепр [Десна, Припять], Днестр, Дон [Медведица, Хопер], Дунай [Прут], Евфрат, Енисей [Ангара, Нижняя Тунгуска, Подкаменная Тунгуска], Западная Двина (Даугава), Или, Инд, Индигирка, Иравади, Колыма, Кубань, Кура, Лена [Алдан, Вилюй, Витим, Олёкма], Луара, Меконг, Неман, Обь [Иртыш, Ишим, Тобол], Одер, Оленек, Печора, Рейн [Майн], Риони, Рона, Салуин, Северная Двина [Вычегда, Сухона, Юг], Селенга, Сена, Сицзян, Сырдарья, Таз, Тарим, Тежу (Тахо), Темза, Терек, Тибр, Тигр, Урал, Хатанга, Хуанхэ, Эбро, Эльба, Яна, Янцзы
- Озёра: Алаколь, Аральское море, Байкал, Балатон, Балхаш, Баскунчак, Белое, Ван, Венерн, Веттерн, Дунтинху, Зайсан, Ильмень, Инари, Иссык-Куль, Каспийское море, Кукунор (Цинхай), Ладожское, Лобнор, Мертвое море, Меларен, Нам-Цо (Тэнгри-Нур), Онежское, Поянху, Сайма, Севан, Селигер, Таймыр, Тайху, Тонлесап, Туз, Убсу-Нур, Урмия (Резайе), Ханка, Хубсугул, Чаны, Чудское
- Водохранилища: Братское, Бухтарминское, Вилюйское, Волгоградское, Воткинское, Горьковское, Зейское, Иркутское, Камское, Капчагайское, Каховское, Куйбышевское, Красноярское, Кременчугское, Мингечаурское, Нижнекамское, Новосибирское, Рыбинское,

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

---