

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
“ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Геологический факультет

Кафедра общей геологии и геодинамики

**Структурная геология**

Учебное пособие. Специальности: 05.03.01 - Геология

ВОРОНЕЖ  
2015

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА И ЕЕ АНАЛИЗ .....	4
2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ОПРЕДЕЛЕНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ, ОФОРМЛЕНИЕ) .....	8
2.1. Геологические карты с горизонтальным залеганием слоев.....	9
2.2. Геологические карты с наклонным залеганием слоев...	12
2.2.1. Определение элементов залегания графически- ми методами .....	13
2.2.2. Определение глубины залегания слоев в задан- ной точке .....	20
2.2.3. Определение мощности слоев по геологической карте .....	20
2.2.4. Построение выходов наклонно залегающих слоев на карте с горизонталями (проложение слоев) .....	24
2.2.5. Построение геологических разрезов при на- клонном залегании слоев .....	25
<i>Приложение №1.</i> Таблица искажений угла падения пла- стов при увеличении вертикального масштаба разреза.....	28
<i>Приложение №2.</i> Номограмма для определения угла на- клона в косом разрезе.....	29
<i>Приложение №3/</i> Условные обозначения для геохронологи- ческих подразделений.....	30
<i>Приложение №4.</i> Международная геохронологическая шкала .....	31
ЛИТЕРАТУРА.....	34

должна быть не прямая, а волнистая линия, которая колеблется между двумя (выше- и нижележащими) отметками соседних горизонталей, не достигая их.

Топографический профиль, изображая рельеф участка по заданной линии, позволяет в любой его части определить наклон склона по отношению к горизонтальной поверхности (только по направлению этой линии и если горизонтальный и вертикальный масштабы одинаковы). Подобные определения можно сделать и по топографической карте с помощью масштаба покатостей (заложений). Покатость склона или градиент уклона измеряется отношением вертикального расстояния между горизонталями (сечение горизонталей) к их расстоянию на карте (горизонтальная проекция склона - рис.3). То и другое берется в одинаковых единицах (обычно в метрах) в масштабе карты.

Сечение горизонталей (а) представляет собой катет прямоугольного треугольника, противолежащий углу ( $\alpha$ ), а расстояние между горизонталями на карте (в) есть катет, прилежащий к этому углу. Зная сечение горизонталей и масштаб карты, можно вычислить угол для участка АС на карте ( $\text{ctg } \alpha = b:a$ ).

Для того, чтобы определить угол склона в любом участке данной карты без подсчетов для каждой линии, составляют масштаб покатостей (заложений). На листе бумаги проводят вертикальную линию, которая пересекается системой равноотстоящих горизонтальных линий. Слева от вертикальной линии против горизонтальных пишутся углы (обычно от  $0^\circ$  до  $45^\circ$ , реже до  $60^\circ$  и больше), а справа от нее откладываются на соответствующих горизонтальных линиях в масштабе карты отрезки, равные расстояниям между горизонталями на карте (в) для соответствующего угла при данном сечении горизонталей. Например, при сечении горизонталей  $a = 10$  м и масштабе карты 1:100 000 для  $\alpha = 1^\circ$ , отрезок  $b = 10 \cdot \text{Ctg } 1^\circ = 10 \cdot 57,29 = 572,9$  м; в масштабе карты это будет 0,5729 см или 5,73 мм, т.е. при  $\alpha = 1^\circ$   $b = 5,73$  мм. Эта величина откладывается на горизонтальной линии против значения  $1^\circ$ . До  $5^\circ$  откладываются подряд значения каждого градуса, после  $5^\circ$  до  $20^\circ$  можно брать интервал через  $5^\circ$ , а затем - через  $10^\circ$ , потому что в последнем случае изменение значений котангенсов невелико. Концы отрезков, соответствующих значениям "в" при данных "α", соединяются плавной кривой.

Определения по масштабу заложений делаются следующим образом: раствором циркуля (или измерителя) замеряют расстояние между горизонталями на карте, а затем на масштабе заложений подбирают соответствующее значение "в", по которому определяют число градусов уклона при данном значении "в".

Упражнение по топографической карте может быть дано по картам №№ 1,2,3 из атласа карт Е.В.Милановского или любой заранее подготовленной топографической карте.

Задание заключается в следующем:

1. На основе анализа гидрографической сети и с учетом сечения горизонталей, дать значения последних. Рекомендуется не использовать нулевую и отрицательные отметки.

2. Составить топографический профиль по линии, проведенной через участок, наиболее полно отражающий характер рельефа.

Горизонтальный масштаб профиля равен масштабу карты, вертикальный

же масштаб может быть увеличен.

3. Составить масштаб заложений к данной карте и, используя его, выполнить замеры крутизны склонов на различных участках. Участки на карте обозначить буквами. Результаты замеров свести в таблицу (рис.4).

4. Составить условные обозначения к топографической карте, в которых указать горизонтали, реки и направление их течения, линию разреза и др.

Все графические материалы монтируются на один лист по образцу, указанному на рис.4.

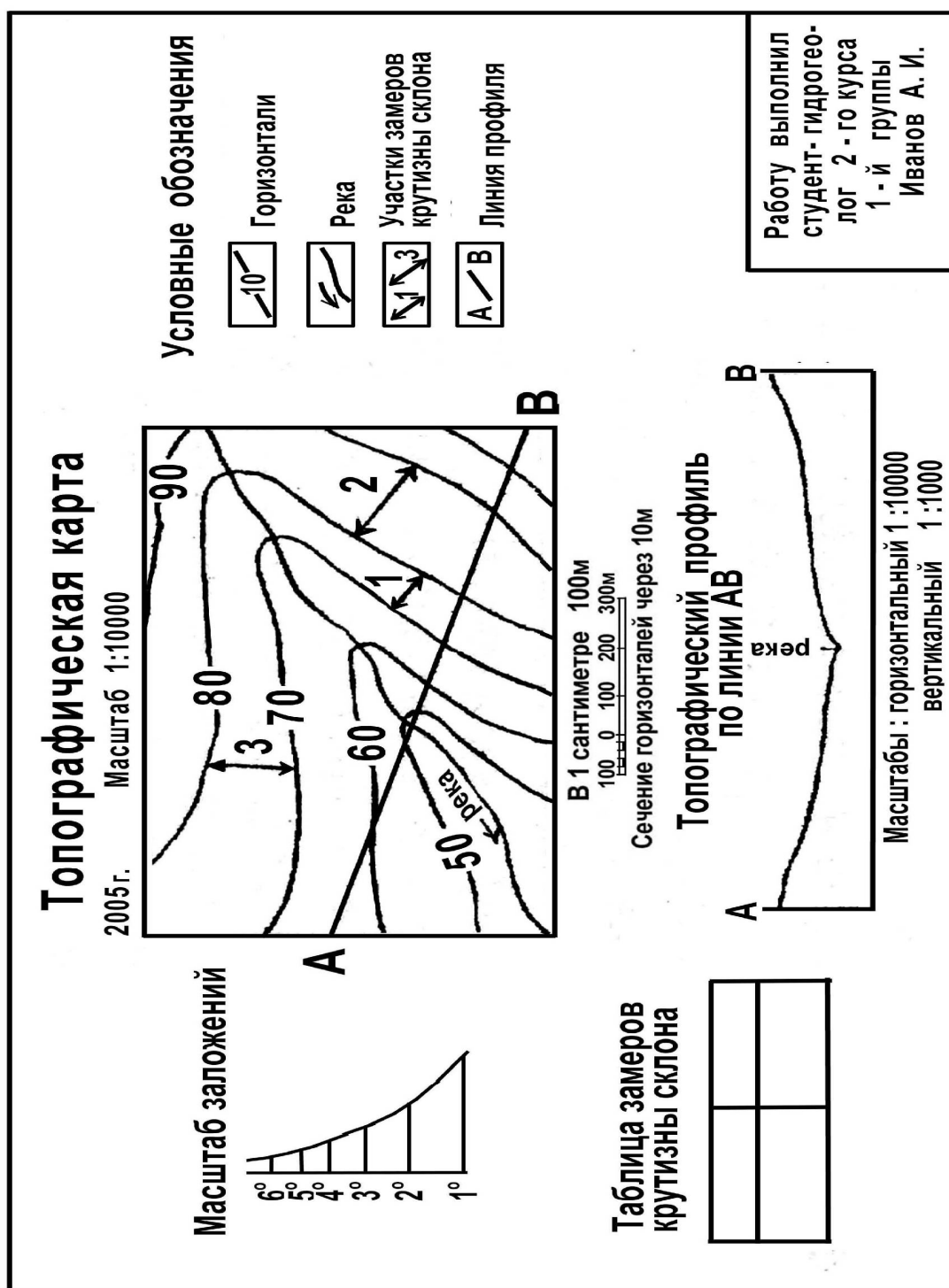


Рис.4.

## 2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ОПРЕДЕЛЕНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ, ОФОРМЛЕНИЕ)

Геологические карты представляют собой изображение на топографической карте с помощью условных знаков распространения и условий залегания горных пород, разделенных по возрасту, составу и происхождению. Они дают возможность составить представление о строении не только поверхности, но и на глубину, поэтому каждая геологическая карта обязательно сопровождается геологическим разрезом. Возрастные и структурные взаимоотношения развитых в районе стратифицированных пород (в том числе не обнажающихся на дневной поверхности и вскрытых скважинами или горными выработками) и их состав указываются в стратиграфических колонках (рис.5). В горизонтальном направлении колонка делится на три основные части.

1. Хронологическая, в которой указывается возраст пород (система, отдел, ярус) и индексы самого дробного стратиграфического подразделения - эта часть располагается слева от колонки; ширина вертикальных столбцов, указывающих возраст и индекс, 8-9мм.

2. Собственно колонка (ширина 30 мм), на которой условной штриховкой обозначается состав осадочных, вулканогенных и метаморфических пород, известных на территории района, изображенного на карте. При этом должны быть показаны отложения как обнажающиеся на поверхности земли, так и вскрытые скважинами и другими горными выработками, а также установленные геофизическими методами.

Масштаб для изображения мощностей выбирается такой, чтобы длина колонки примерно соответствовала длине вертикальной рамки карты, но не более 45 см. Если из-за большой мощности одного или нескольких стратиграфических подразделений длина стратиграфической колонки резко увеличивается, то в колонке для этих подразделений разрешается делать пропуск ("разрыв") внутри литологически однородных слоев. Эти "разрывы" в колонке показываются двойной (с расстоянием 1,0 мм) волнистой линией, ограничивающей рисунок литологического состава (рис.5). Структурные взаимоотношения отложений в стратиграфической колонке показываются различными условными знаками: прямой линией - согласное залегание, волнистой - параллельное несогласие, пилообразной - структурное несогласие (рис.5). Породы в колонке наносятся в возрастном порядке: сверху - молодые, чем ниже - тем древнее. Четвертичные отложения в колонке не показываются. Для районов широкого распространения четвертичных отложений дается отдельная схема их соотношений.

3. Справа от колонки литологического состава указываются данные о мощности выделенных стратиграфических подразделений в метрах (ширина графы мощностей 9 мм) и графа "Характеристика пород", где дается краткое описание пород с указанием остатков важнейшей фауны, флоры и наличие полезных ископаемых. Ширина последней графы зависит от объема текста.

Нижняя часть колонки ограничивается сплошной черной линией.

Справа от карты помещаются условные обозначения. Знаки располагаются в следующем порядке (сверху вниз):