Д.Л. Иванов
А.А. Новик
Ю.А. Гледко

Практикум по геоморфологии



Для студентов учреждений
высшего образования

УДК 351.4(076.58)
ББК 26.823я73
И20

Р е ц е н з е н т ы: кафедра географии и методики преподавания географии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка» (кандидат географических наук, доцент *О.Ю. Панасюк*); доцент кафедры географии и природопользования учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» (кандидат географических наук, доцент *Н.Ф. Гречаник*)

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства.

ISBN 978-985-06-2959-3

© Иванов Д.Л., Новик А.А., Гледко Ю.А., 2018
© Оформление. УП «Издательство “Вышэйшая школа”», 2018

Предисловие

Настоящее учебное пособие составлено в соответствии с типовой программой учебной дисциплины «Геоморфология» для учреждений высшего образования по специальностям «География (по направлениям)», «Гидрометеорология», «Космоаэрокартография», «Геоэкология», «Геоинформационные системы» и предназначено для студентов очных и заочных отделений географических специальностей.

В пособии изложено содержание практических занятий, приводятся методические рекомендации, поясняющие последовательность выполнения заданий, перечисляются необходимые исходные материалы (учебные топографические карты, картограммы, примеры геоморфологических карт и профилей).

Практические работы имеют целью закрепить знания теоретического курса и развить навыки построения и анализа геолого-геоморфологических профилей, геоморфологических карт, самостоятельного изучения и описания рельефа на основе анализа топографических, геолого-геоморфологических карт и описания геологических скважин.

Успешное выполнение практических работ и контрольных заданий предполагает не только использование практических навыков по картографии, топографии, геологии, но и хорошее владение теоретическим материалом. Поэтому каждая работа требует тщательного изучения соответствующего раздела теоретического курса. Перечень необходимой для этого литературы приводится в конце учебного пособия.

Выполнение работ является обязательным и предусмотрено учебной программой. Для этого необходимы отдельные тетради, миллиметровка, контурные карты, канцелярские принадлежности. Каждое задание следует правильно оформить: указать дату, тему, цель работы и используемые материалы, фамилию и инициалы исполнителя работы.

Итоговая оценка по практическим заданиям выставляется после устного собеседования преподавателя со студентом по каждой работе, в ходе которого выясняется степень усвоения полученных знаний и уровень практических навыков. Примерный перечень вопросов для собеседования приводится в конце каждой темы.

В практикуме представлен перечень вопросов для коллоквиумов и семинарских занятий, а также минимум геоморфологических терминов и понятий, необходимый для обязательного изучения и освоения. Приложения содержат вспомогательные материалы для успешного выполнения практических работ, условные знаки и обозначения к геолого-геоморфологическим профилям и геоморфологической карте, стратиграфические схемы.

Тематический план

Распределение учебных часов практикума по геоморфологии:

№ п/п	Наименование темы работы	Коли-чество часов
1	Чтение геоморфологической информации и орогидрографическая характеристика рельефа по учебной топографической карте	4
2	Построение геолого-геоморфологического профиля	4
3	Описание истории развития рельефа по геолого-геоморфологическому профилю	2
4	Составление и анализ геоморфологической карты	4
5	Обращенность и унаследованность рельефа Беларуси	2
6	Краевые ледниковые образования Беларуси	2
7	История развития рельефа Беларуси на основании анализа геолого-геоморфологического профиля	2
8	Геоморфологическая карта и геоморфологическое районирование Беларуси, основные типы и подтипы рельефа	2
9	Сравнительная характеристика рельефа регионов Беларуси	2
10	История развития геоморфологии. Становление научных направлений и школ	3
11	Геоморфология как наука. Формы и элементы рельефа	1
12	Склоны и склоновые процессы. Флювиальный морфогенез	1
13	Ледниковый, водно-ледниковый и криогенный морфогенез	1
Всего		**30**

Работа № 1

Чтение геоморфологической информации и орогидрографическая характеристика рельефа по учебной топографической карте

Цель работы: научиться читать рельеф и давать комплексную развернутую орогидрографическую характеристику рельефа по топографической карте с последующим морфометрическим анализом.

Исходные материалы: учебные топографические карты У-34-37-В-в (СНОВ) или учебные топографические карты № 1, 2 масштаба 1:10 000 с сечением рельефа 2–5 м (приложение 1); учебные тетради, калькулятор, курвиметр, циркуль-измеритель, палетка или планиметр, листы миллиметровой бумаги формата А3–А4, калька, канцелярские принадлежности. Возможно выполнение графического этапа работы с помощью аппаратного и программного обеспечения.

При подготовке к занятиям необходимо вспомнить основные понятия учебных дисциплин «Топография» и «Картография», на которых базируется курс геоморфологии, такие как топографическая карта, содержание карты, горизонтали, сечение рельефа, заложение, шкала заложений. До начала занятий повторить теоретические разделы курса «Геоморфология»: «Изображение рельефа на топографической карте», «Общие сведения о рельефе», «Склоны и рельеф склонов», «Флювиальные процессы и формы рельефа».

Порядок выполнения работы. Работа выполняется в два этапа.

На первом, *графическом* этапе выполняется построение профилей эрозионных форм, характерных профилей, отражающих особенности симметрии (асимметрии) и строения речной долины, картосхемы крутизны склонов, и картограммы густоты горизонтального и вертикального расчленения, а также рассчитывается средняя высота участка территории.

На втором, *описательно-аналитическом* этапе выполняется морфологическое описание участка рельефа и анализ особенностей морфологии участка, морфометрических показателей, в том числе на основании выполненных графических построений.

I. Графический этап

1. Используя приложение 2 «Основные формы и элементы рельефа», установите на карте положительные и отрицательные, замкнутые и незамкнутые, простые и сложные формы рельефа. Какими орографическими объектами они представлены?

2. Найдите на карте эрозионные формы рельефа временных водотоков (ложбины стока, овраги на разных стадиях развития) и выполните их зарисовку в плане. Вычертите их продольный и поперечный профили (в верхней, средней и нижних частях) по аналогии с рис. 1, 2.

3. Найдите симметричные и асимметричные участки долины реки и сделайте схематические поперечные профили для каждого из них с обозначениями характерных элементов речной долины по аналогии с рис. 3, 4.

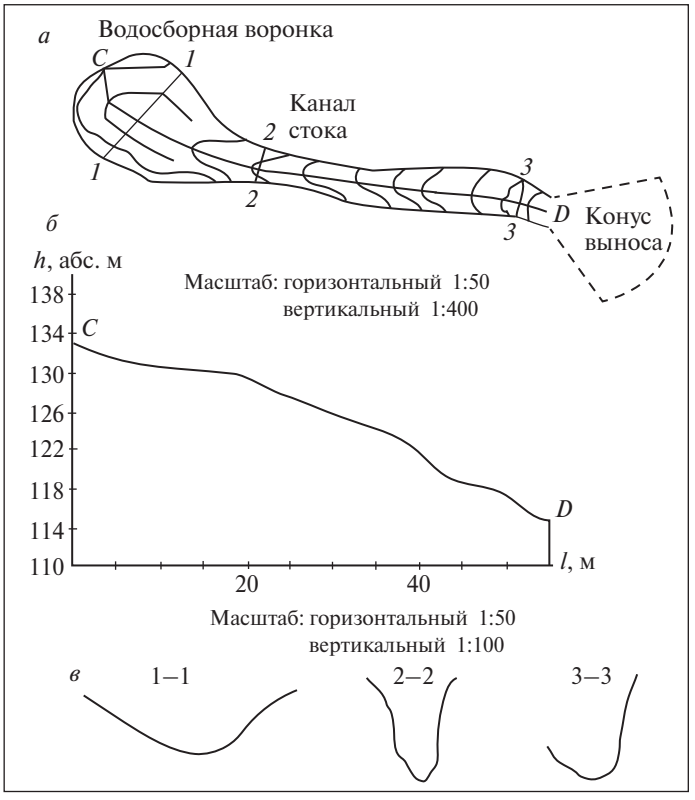


Рис. 1. Изображение эрозионной формы (ложбины стока) (Кружалин, 1998):
а – в плане; *б* – в продольном профиле; *в* – в поперечном профиле

4. Рассчитайте глубину и густоту эрозионного расчленения рельефа в пределах фрагментов топографических карт (приложение 1).

Глубину эрозионного расчленения находят как разность между абсолютными максимальными и минимальными отметками в пределах рассматриваемого участка:

$$H = H_{\max} - H_{\min}.$$

Полученный цифровой материал используйте для составления картограммы глубины расчленения рельефа (приложение 3).

Для определения *густоты* эрозионного расчленения (речного, овражно-балочного и т.д.) пользуются формулой

$$a = l / p,$$

где l – длина эрозионной сети, измеренная циркулем или курвиметром по тальвегам эрозионных форм, км; p – площадь, в пределах которой осуществлялись измерения, км^2.

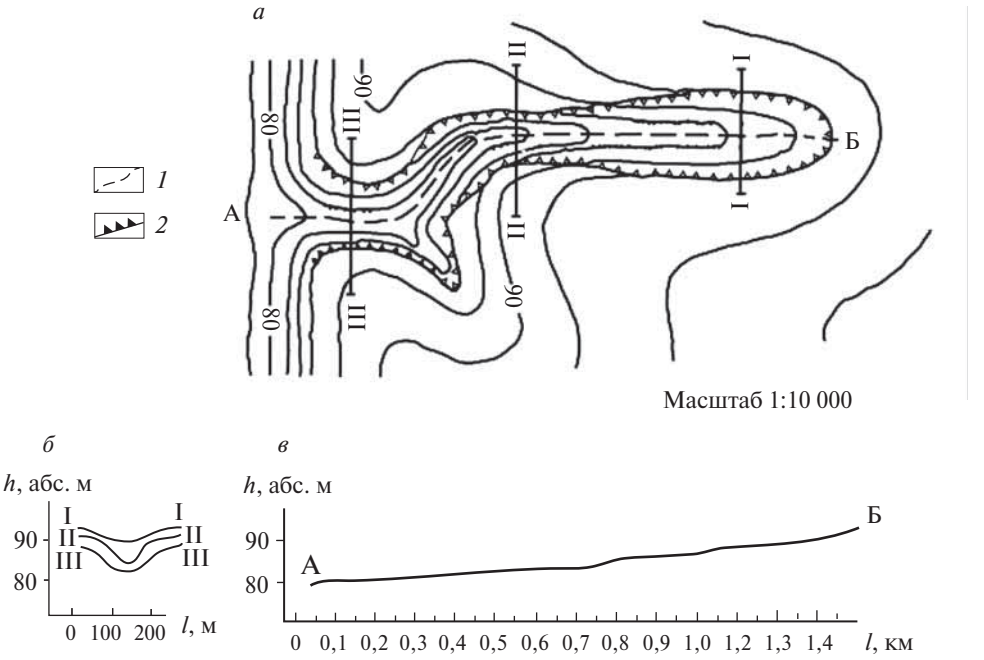


Рис. 2. Морфологическое строение оврага в плане (*а*), в поперечном (*б*) и продольном (*в*) профилях (Кружалин, 1998):

I–I, II–II, III–III – линии поперечных профилей; А–Б – линия продольного профиля; *1* – тальвег; *2* – обрывистые склоны оврага

5. Используя полученный цифровой материал, составьте картограммы вертикального и горизонтального расчленения. Последовательность составления картограмм может быть следующей:

➢ перенести на кальку гидрографию и высотную основу топографической карты либо на ксерокопии участка карты провести линии тальвегов эрозионных форм;

➢ с учетом масштаба карты и характера рельефа разделить изучаемый участок на равные квадраты, площадь которых устанавливается произвольно; чем меньше площадь квадрата, тем точнее отражаются в показателях особенности рельефа;

➢ в пределах каждого квадрата произвести расчеты показателей глубины и густоты горизонтального расчленения по приведенным равенствам. Их значения из расчета на единицу площади (км^2) записать в центре каждого квадрата (рис. 5). Абсолютное значение показателя глубины расчленения определяется с точностью, которую позволяет сечение горизонталей топографической карты, и составляет величину, кратную высоте сечения горизонталей;

➢ вертикальное расчленение на картограмме отразить цветным фоном, горизонтальное расчленение рельефа – штриховкой поверх цветного фона на этой же картограмме либо на отдельной картограмме в соответствии с составленной шкалой (приложение 3).

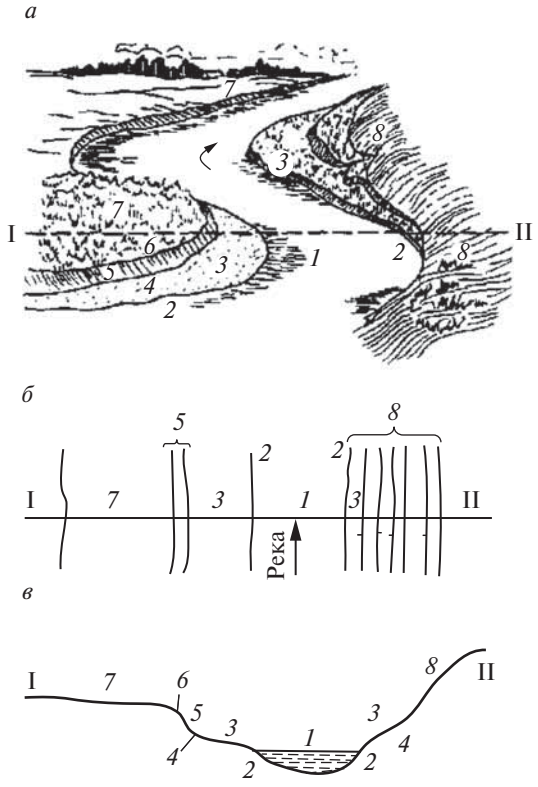


Рис. 3. Строение речной долины и ее элементов:
а – вид речной долины; *б* – фрагмент топографической карты; *в* – поперечный профиль через речную долину по линии I–II; *1* – русло реки; *2* – береговая линия; *3* – пойма; *4* – подошва склона; *5* – уступ террасы; *6* – бровка террасы; *7* – площадка террасы; *8* – коренной берег

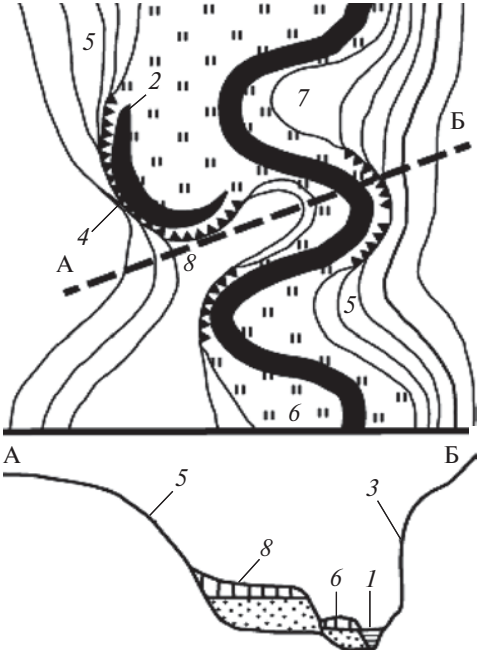


Рис. 4. Пример схематической зарисовки речной долины в плане и в поперечном профиле (по линии А–Б) (Кружалин и др., 1998):
1 – русло; *2* – старица; *3* – современный склон коренного берега; *4* – древний склон коренного берега; *5* – пологие делювиальные склоны; *6* – пойма; *7*, *8* – надпойменная терраса

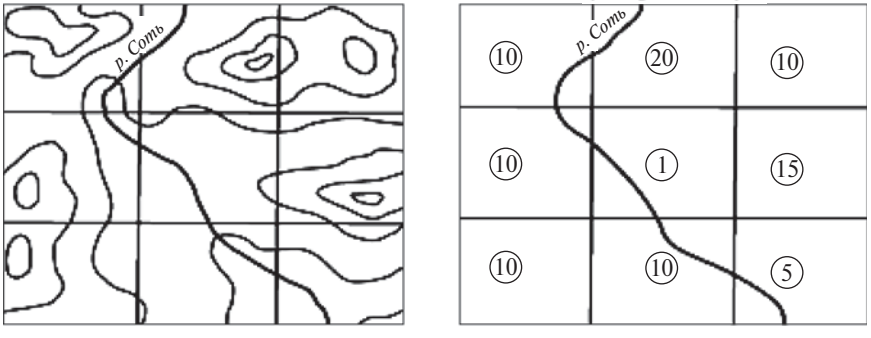


Рис. 5. Подготовка основы к расчетам показателя глубины расчленения

6. Постройте *картосхему крутизны склонов*. Крутизна склонов выбранного участка определяется по шкале заложений, помещенной на топографических картах. В случае отсутствия шкалы заложений угол падения склона определяют по формуле

$$\operatorname{tg}\alpha = h / l,$$

где h – высота сечения рельефа между точками; l – заложение или расстояние между горизонталями на карте (м, в масштабе).

Картосхема крутизны склонов выполняется цветным фоном в соответствии с составленной шкалой и вместе с картограммами расчленения рельефа прилагается к работе.

7. Определите медиану и среднюю высоту участка (территории). Медиана высчитывается по формуле

$$(h_{\max} + h_{\min}) / 2.$$

Средняя абсолютная высота рассчитывается как сумма значений высот всех горизонталей по периметру рассматриваемого участка (рис. 6), деленная на количество этих горизонталей:

$$h_{\text{ср}} = \sum T / nT,$$

где $\sum T$ – сумма отметок точек; nT – количество точек.

В соответствии с рис. 6 рассчитаем среднюю абсолютную высоту местности:

$\sum T = 100 + 90 + 80 + 70 + 70 + 80 + 90 + 100$;

$nT = 8$;

$h_{\text{ср}} = 680 / 8$;

$h_{\text{ср}} = 85$ м.

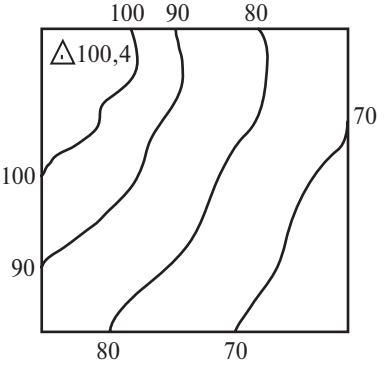


Рис. 6. Расчет средней абсолютной высоты местности

II. Описательно-аналитический этап

Дайте морфологическую характеристику и выполните анализ морфометрических показателей рельефа.

При *морфологическом описании* основное внимание следует сосредоточить на общих морфологических особенностях рельефа. На это указывают горизонтали топографической основы, отображающие рельеф местности.

В тех случаях, когда описываемые генетические таксоны (типы, формы, элементы рельефа) встречаются на местности не в единственном числе, необходимо дать их обобщенную характеристику без подробного описания каждого из них. При этом указываются районы простирания тех или иных образований, закономерности их расположения и ориентировки, преобладающие размеры, общие морфологические черты. Частные особенности, свойственные одному или малому числу объектов, описываются менее подробно или совсем опускаются.

При *морфометрической характеристике* дается точная количественная характеристика параметров форм и типов рельефа (длины, площади, высоты, глубины расчленения и др.) и проводится анализ графического материала, выполненного на графическом этапе.

При анализе картограмм морфометрических показателей необходимо:

- отметить средние, максимальные и минимальные значения соответствующих показателей;
- указать, в каком направлении они изменяются;
- рассмотреть, каким типам рельефа соответствуют максимальные морфометрические характеристики, а каким – минимальные, перечислить причины;
- проанализировать, как изменяется густота эрозионного расчленения на водораздельных участках и в долине реки.

Для успешного выполнения задания необходимо придерживаться следующего плана:

- назвать тип и номер учебной карты, ее масштаб, сечение горизонталей;
- указать самые общие особенности рельефа (горный или равнинный, эрозионный или аккумулятивный, однообразный или разнообразный) и определить, какими формами он представлен: положительными, отрицательными, простыми, сложными, замкнутыми, открытыми (примеры, местонахождение);
- определить общее направление и величину уклона земной поверхности и указать, где находятся максимальные и минимальные абсолютные и относительные высоты рельефа в пределах всего рассматриваемого участка, назвать размеры отдельных форм и их ориентировку на местности;
- привести значения средних высот рельефа (медиана и средняя высота, абсолютные высоты);
- дать характеристику склонов: обозначить форму их продольного профиля, длину (максимальную, минимальную, среднюю), высоту, крутизну, величину уклона, направление и величину падения; проанализировать картосхему крутизны склонов;
- назвать малые эрозионные формы (овраги, балки, ложбины), их местоположение, стадию развития, длину (от ... до ... м), ширину (от ... до ... м), глубину вреза, форму поперечного и продольного профилей (иллюстрировать выкопировками и профилями, выполненными на графическом этапе), закономерности распространения на территории и указать плотность эрозионных форм (максимальную, минимальную, среднюю); дать анализ картограмм горизонтального и вертикального расчленения рельефа;
- назвать динамические стадии развития оврагов и сослаться на соответствующие профили (см. рис. 2);
- указать, какими водотоками представлена гидросеть, к бассейну какой реки относится;
- определить главную реку (ее название, направление течения, скорость течения; глубину, ширину, форму в плане долины) и ее притоки (для них приводятся те же характеристики);
- определить тип долины по форме поперечного профиля (V-образная, U-образная, ящикообразная, террасированная, планиморфная; симметричная либо асимме-

тричная и в чем выражается асимметрия); при описании использовать вычерченные профили;

➢ установить ширину и глубину речной долины, морфологию русла, его уклон и падение, коэффициент меандрирования, типы меандров, дать характеристику их элементов и параметров (коэффициент меандрирования); определить наличие (отсутствие) в долинах пойм и террас (их ширину, высоту, морфологию поверхности, закономерности простирания в речной долине), типы пойм и террас. Для вычисления падения и уклона водной поверхности рек пользуются формулой

$$I = h / l,$$

где h – падение (разность отметок урезов воды в русле в двух крайних точках характеризуемого участка); l – длина русла реки между ними;

➢ оценить форму долинных склонов (прямые, выпуклые, вогнутые, выпукло-вогнутые, ступенчатые), их крутизну, длину, высоту, характер сочленения с другими элементами долины;

➢ указать, какие типы рельефа являются превалирующими (первостепенными) по занимаемой площади; какие гипсометрические уровни (ступени) они занимают; объяснить, какие современные рельефообразующие процессы протекают в пределах этого типа рельефа в настоящее время.

В результате выполнения задания должно быть подготовлено орогидрографическое описание рельефа объемом в 4–6 страниц в соответствии с предлагаемым планом.

Описание должно быть логичным, изложено точным научным языком с использованием терминов, принятых в геоморфологии. Текст описания и графический материал должны быть соответствующим образом оформлены. Писать следует аккуратно, не применяя сокращений слов, кроме общепринятых. Рисунки, сопровождающие текст, снабжаются подписями, раскрывающими их содержание. Каждому рисунку должна соответствовать ссылка.

Контрольные вопросы и задания

1. Рассчитайте максимальную относительную высоту, среднюю абсолютную высоту, медиану предлагаемого участка территории.

2. Дайте определение понятий «тип», «форма», «элемент» рельефа. Приведите примеры.

3. Определите максимальные и минимальные абсолютные и относительные высоты в пределах рассматриваемого участка.

4. Дайте определение следующим элементам рельефа и покажите их на топокарте: тальвег, подошва, бровка, перевал (седловина), ребра и др.

5. Перечислите положительные и отрицательные, замкнутые и открытые, простые и сложные формы рельефа и укажите их на карте.

6. Чем отличается склон от субгоризонтальной поверхности? Покажите их на карте.

7. Определите на карте склоны, имеющие выпуклый, вогнутый, прямой профиль по рисунку горизонталей.

8. Классифицируйте представленные склоны по длине, крутизне.

9. Определите крутизну предлагаемых поверхностей (двумя способами: по шкале заложения и по формуле).

10. Укажите на карте формы рельефа, где протекают процессы пятящейся эрозии.

11. Рассчитайте величину эрозионного расчленения участка. В каких единицах она измеряется?

12. Рассчитайте величину вертикального расчленения территории. В каких единицах она измеряется?

13. Определите густоту и плотность эрозионных форм на предлагаемом участке. Чем отличаются эти характеристики и в каких единицах они измеряются?

14. Перечислите последовательные стадии развития форм линейной эрозии и покажите их примеры на топокарте.

15. На протекание каких процессов указывает наличие «висячего устья», «водобойного колодца»?

16. Изобразите схематический продольный профиль оврага на стадии «висячего устья», «выработки профиля равновесия».

17. Назовите и покажите на карте формы рельефа, образованные процессами боковой эрозии.

18. Какими формами представлен на карте рельеф постоянных водотоков?

19. Найдите на карте речную долину и определите ее границы. Каким морфологическим типом она представлена?

20. Дайте определение долины реки, назовите типы долин по морфологии, генезису.

21. Перечислите причины, обусловливающие асимметрию долин. В чем она проявляется.

22. Назовите типы излучин по морфологическому строению и покажите их на карте.

23. Перечислите основные типы берегов реки, условия их образования.

24. В чем отличие коренного берега от берега реки?

25. Покажите на карте старичные образования. Объясните механизм их образования и эволюции.

26. Рассчитайте падение, уклон, коэффициент извилистости русла. В каких единицах измеряются уклон и падение?

27. Покажите на карте русловые отмели, бичевники. Объясните механизмы их образования.

28. Покажите на карте прирусловые валы. Объясните механизм их образования.

29. Покажите на карте надпойменную террасу и пойму, а также их составные элементы (тыловой шов, площадку, бровку, уступ, подошву).

30. Рассчитайте основные морфометрические характеристики поймы и террасы (высоту над урезом, ширину, длину, высоту, а также крутизну, уклон и падение уступов).

Работа № 2

Построение геолого-геоморфологического профиля

Цель работы: освоить методику составления и оформления геолого-геоморфологических профилей (ГГП) по крупномасштабным топографическим картам.

Исходные материалы: учебные топографические (приложение 1) и геологические (приложение 4) карты масштаба 1:10 000, стратиграфические шкалы (приложения 5, 6), описание скважин с условными обозначениями (приложение 7); миллиметровая бумага, канцелярские принадлежности.

Порядок выполнения работы. Работа по составлению геолого-геоморфологического профиля состоит из четырех этапов: построение гипсометрического профиля; нанесение на гипсометрический профиль сведений о геологическом строении по данным

геологической карты и буровых скважин; построение геолого-геоморфологического профиля (интерполяция полученных геологических данных, проведение границ между слоями); оформление профиля.

I. Построение гипсометрического профиля

Гипсометрический профиль строится по одной из линий, нанесенных на топографическую карту. Профиль вычерчивается карандашом на листе миллиметровой бумаги, размер которой следует подобрать в соответствии с предполагаемой высотой профиля в принятых для его составления масштабах и в соответствии с объемом легенды, помещаемой под профилем (см. работу № 1).

II. Нанесение на гипсометрический профиль сведений о геологическом строении

После того как гипсометрический профиль проверен, на него следует нанести скважины и границы пластов, выходящих на дневную поверхность. Работа ведется на основе геологической карты и имеющихся описаний буровых скважин (шурфов, обнажений и т.п.) (приложения 4, 7).

Устья скважин должны быть показаны жирными точками или небольшими треугольниками («острием» вниз), над которыми подписывают порядковые номера скважин (например, «Скв. 2»).

Из точек, соответствующих устьям скважин, проводят отвесные линии до отметки их забоя, где ставят небольшие горизонтальные черточки, фиксирующие концы скважин. Затем на каждую из этих линий переносят границы слоев. Данные об абсолютных отметках кровли и подошвы каждого слоя берут из графы 5 описания скважин (приложение 7). Против каждого слоя подписывают соответствующий ему индекс, указанный в графе 2 (приложение 7). При нанесении геологического строения используются стратиграфические, литологические и генетические обозначения, рекомендуемые в данном пособии (приложение 8).

III. Построение геолого-геоморфологического профиля (интерполяция полученных геологических данных, проведение границ между слоями)

По окончании оформления всех скважин следует провести границы слоев между скважинами, показывая в необходимых случаях наклон пластов, их выклинивание и выход на поверхность земли (рис. 7). Слои выделяются по генетическому и стратиграфическому принципам в соответствии с универсальными геологическими индексами. Индексы состоят из трех частей: первая часть указывает на генезис отложений, вторая – на стратиграфическое звено, третья – на стратиграфический горизонт (рис. 7). В случае ледниковых отложений применяются только местные региональные названия стратиграфических горизонтов, которые при необходимости можно сопоставлять со стратиграфическими подразделениями других регионов.

Местоположение границ слоев между скважинами точно неизвестно, поэтому оно рисуется исходя из данных ближайших скважин и теоретических знаний составителя профиля о закономерностях залегания горных пород в земной коре.

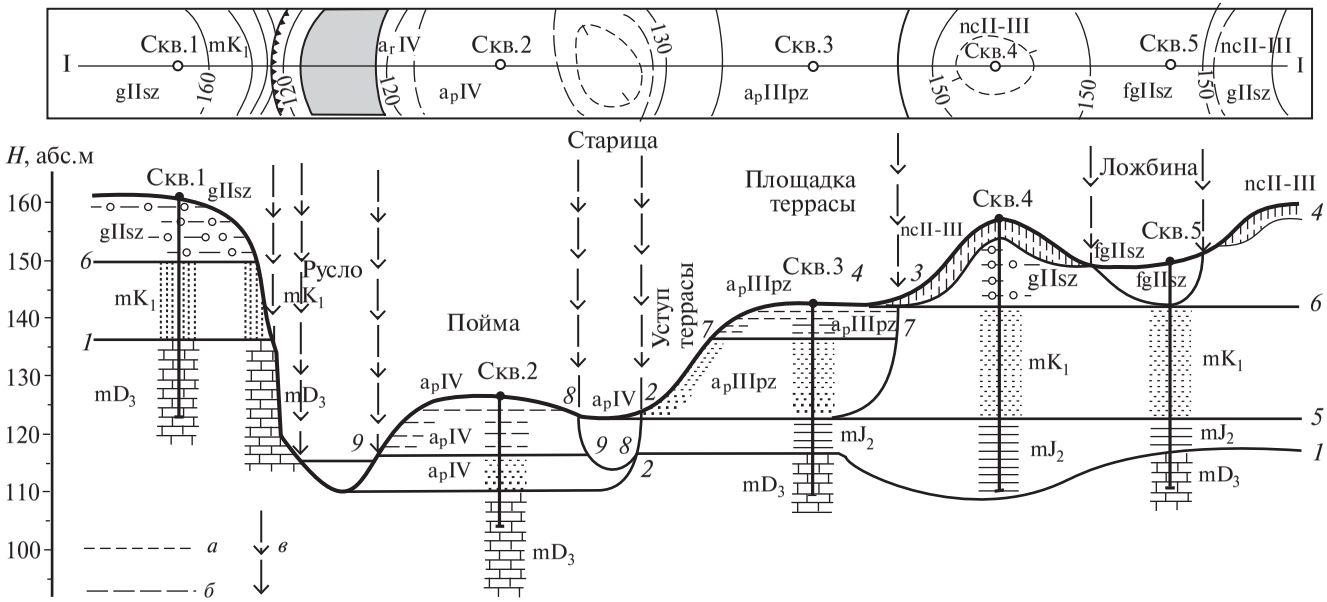


Рис. 7. Схема нанесения на профиль сведений о геологическом строении земной коры по данным геологической карты и результатам буровых работ:

I–I – линия профиля; скв. 1–5 – буровые скважины и стратиграфические колонки, нанесенные на профиль по данным описания скважин; *а* – установленные и предполагаемые (пунктир) стратиграфические границы; *б* – установленные и предполагаемые (пунктир) фациальные границы; *в* – линии, иллюстрирующие механизм переноса данных о геологическом строении земной поверхности с карты на профиль; *1–9* – рекомендуемая последовательность проведения границ слоев на глубине (Кружалин, 1998)

При выполнении этой работы следует иметь в виду, что подошва каждого слоя является одновременно кровлей нижележащего слоя и что подошва самого нижнего слоя лежит ниже забоя скважины на неопределенной глубине. Кровлей самого верхнего слоя является поверхность земли.

Начинать работу следует с проведения кровли самого древнего слоя, последовательно переходя затем к проведению границы все более и более молодых стратиграфических подразделений. Следует руководствоваться возрастом и генезисом отложений, объединяя в один слой *одновозрастные породы* (имеющие одинаковые индексы), скрытые в разных скважинах или выходящие на дневную поверхность. Например, отложения, имеющие индексы gIIsz и gIId, недопустимо показывать одним слоем, так же как и отложения с индексами gIIsz и fgIIsz. При проведении границ пластов следует учитывать, что в разных скважинах один и тот же слой может залегать на различных абсолютных отметках либо выклиниваться между скважинами, что особенно характерно для отложений континентального происхождения. Показывая выклинивание пластов, необходимо учитывать их возраст, следя за тем, чтобы более молодые породы не заходили под более древние. Так, отложения с индексом a_pIV не могут залегать под отложениями с индексом a_rIIIpz. Если выклинивание пласта связано с выходом его на поверхность, то кровлю и/или подошву слоя следует соединить с соответствующими отметками на гипсометрическом профиле.

Если смежная скважина не достигла слоя из-за незначительной глубины или из-за понижения его кровли, что может быть связано с размывом или изгибом пласта в результате тектонического опускания, то надо найти этот слой в следующей скважине и провести границы туда. Кровлю такого слоя показывают при этом несколько ниже забоя тех скважин, которые его не достигли. Надо помнить, что забои (нижние концы скважин) соединять с границами слоев не следует. Они должны свободно заканчиваться в тех или иных слоях, а границы пластов проходить выше или ниже забоев скважин. Подошву самого нижнего слоя на профиле не показывают, если о ее положении нет каких-либо косвенных данных.

Таковы общие правила проведения границ слоев на профилях. В зависимости от конкретных условий геологического строения территории, все разнообразие которых предусмотреть невозможно, границы между слоями могут иметь те или иные частные особенности.

Прежде всего, надо иметь в виду, что ***морские отложения*** залегают на равнинах, как правило, горизонтально или почти горизонтально. Поэтому при составлении профилей равнинных территорий не следует изгибать пласты в виде складок. При оформлении для этих территорий пласты заштриховываются горизонтально. Однако кровля и подошва могут быть неровными и иметь существенный наклон. Такими их и следует рисовать на профиле, если об этом свидетельствуют данные бурения.

Неровности кровли чаще всего бывают связаны с размывом, последовавшим за отложением осадков. Неровности подошвы обычно легко объясняются особенностями рельефа, который существовал здесь в континентальный период, предшествовавший морской трансгрессии.

Континентальные осадки водного генезиса (болотные (*b*), озерные (*l*), речные (*a*)) следует показывать в виде линз, обращенных выпуклостью вниз, поскольку водоемы

располагаются всегда в отрицательных формах рельефа. Исключение могут представлять отложения флювиогляциального генезиса (fg), которые нередко откладывались в толще льда, не считаясь с рельефом подстилающих лед коренных пород. В процессе стаивания льда такие флювиогляциальные отложения «проектируются» (оседают) на земную поверхность и могут образовать на ней положительные формы рельефа. Поэтому слои флювиогляциальных осадков могут быть изображены на профиле как линзы, обращенные выпуклой стороной не только вниз, но и вверх.

Древние речные отложения следует рисовать на террасах речных долин, причем на более высоких террасовых ступенях показывают более древние речные осадки.

Аллювий (a) каждой террасы надо изображать слоем одинаковой мощности на всем протяжении террасы. У тылового шва террасы, дальше которого перемещение русла при ее формировании не распространялось, должно быть показано прислонение речных отложений к породам коренных склонов долин или к более древнему аллювию вышележащей террасы. Надо иметь в виду, что в этом месте аллювий нередко бывает перекрыт делювием, снесенным с вышележащего коренного склона долины.

В разрезе аллювий имеет, как правило, двучленное строение, которое надо отразить на профиле. Внизу обычно залегают пески или галечники, отложенные в свое время в русле реки (русловая фация аллювия (a_r)), выше по разрезу они постепенно замещаются более тонкими осадками (мелкозернистыми песками, супесями и суглинками), отложенными в паводки на поверхности пойменной террасы (пойменная фация аллювия (a_p)). Местами среди руслового аллювия встречаются линзы глин, богатых органическими остатками. Они образовались в отчлененных от коренного русла протоках (старицах) и относятся к старичной фации аллювия (a_s). Ширина линз старичного аллювия должна показываться в соответствии с шириной тех старичных водоемов, в которых этот аллювий отложится. На самых молодых террасах старицы бывают выражены в рельефе в виде более или менее четкого изогнутого в плане понижения. На поймах они обычно представляют собой старичные озера, в которых продолжается накопление старичных отложений.

Различные фации аллювия выделяют после того, как проведены границы между аллювием данной террасы и породами иного возраста и происхождения.

Ледниковые отложения (g), связанные с материковыми оледенениями, обычно залегают плащеобразно на разновозрастных горизонтах доледниковых пород, смягчая неровности доледникового рельефа. При этом морены разновозрастных ледниковых покровов чередуются с межледниковыми осадками флювиогляциального, древнеаллювиального и озерного генезиса, но могут и непосредственно налегать друг на друга. Число морен не всегда соответствует количеству ледниковых покровов, сформировавших рельеф и отложения какой-либо территории. Обычно в разрезах моренных слоев меньше числа ледников, так как морены самых древних ледниковых покровов, как правило, уничтожаются деятельностью водных потоков и последующих ледников и не сохраняются в своем первоначальном виде. Наибольшее распространение и максимальную мощность, в связи с этим, имеет обычно морена самого последнего ледника, покрывавшего ту или иную территорию.

Покровные суглинки (nc) обычно залегают плащеобразно на ледниковых и водноледниковых осадках.

Делювиальные отложения (d) также залегают плащеобразно на пологих склонах. Их мощность увеличивается у подошв склонов и сокращается на бровках и сравнительно крутых участках склонов.

В местах выхода на поверхность стойких к разрушению коренных пород (известняков, сланцев, кристаллических пород и др.) следует изображать структурные ступени или моноклинальные гребни. Если такой пласт обнажается на склоне речной долины, то рисовка его кровли и подошвы должна строго соответствовать границам на геологической карте.

Закончив выделение пластов, переходят к выделению *литологических разновидностей пород*. Один и тот же генетически и стратиграфически единый пласт может иметь различные литологические особенности (фации), связанные с конкретными обстановками осадконакопления. Например, одновозрастные моренные отложения могут быть представлены валунными супесями и суглинками, флювиогляциальные – песчано-гравийно-галечным материалом и гравелистым песком, морские – известняками и глинами. В пределах одного стратиграфического горизонта следует объединить пески с песками, глины с глинами и т.д. Границы литологических разновидностей показываются штриховой линией. Литологическая информация важна для восстановления условий образования осадков, поэтому она наносится так же тщательно, как и стратиграфическая.

IV. Оформление профиля

После того как проведены границы слоев и профиль проверен преподавателем, наносится литологический состав горных пород с помощью штриховых обозначений. Примерный перечень их дан на геологических картах.

Вычерченный профиль необходимо окончательно оформить. Для этого под ним помещают легенду, указывают принятые при составлении профиля масштабы (вертикальный и горизонтальный), подписывают фамилии составителя.

Легенда профиля должна состоять из трех частей: стратиграфической, литологической и геоморфологической.

Стратиграфическая часть легенды переносится на профиль с геологической карты. При этом следует помнить, что все стратиграфические подразделения должны располагаться в легенде в порядке их возраста: древние внизу, а молодые вверху.

Литологическая часть легенды должна состоять из штриховых условных обозначений и пояснений к ним (приложение 7, графа 3). Располагать условные знаки в этой части легенды следует в зависимости от литологического состава горных пород.

Геоморфологическая часть легенды должна раскрывать этапы развития рельефа с помощью линий разного типа (сплошных, пунктирных, точечных) или цвета. Справа от этих условных обозначений указывают возраст рельефа, которому они отвечают. Естественно, что условные знаки следует расположить в легенде в порядке возраста рельефа, наподобие того как это делалось в стратиграфической части легенды. Полезно провести анализ развития речной долины, кратко характеризуя основные этапы (донная эрозия, боковая эрозия, выработка профиля равновесия, этапы террасообразования) на основе изучения фаций аллювия и речных террас.

Содержание

Предисловие 3

Тематический план 4

Работа № 1. Чтение геоморфологической информации и орогидрографическая характеристика рельефа по учебной топографической карте 5

Работа № 2. Построение геолого-геоморфологического профиля 12

Работа № 3. Описание истории развития рельефа по геолого-геоморфологическому профилю 18

Работа № 4. Составление и анализ геоморфологической карты 23

Работа № 5. Обращенность и унаследованность рельефа Беларуси 28

Работа № 6. Краевые ледниковые образования Беларуси 30

Работа № 7. История развития рельефа Беларуси на основании анализа геолого-геоморфологического профиля 34

Работа № 8. Геоморфологическая карта и геоморфологическое районирование Беларуси, основные типы и подтипы рельефа 36

Работа № 9. Сравнительная характеристика рельефа регионов Беларуси 40

Семинар. История развития геоморфологии. Становление научных направлений и школ 42

Коллоквиум № 1. Геоморфология как наука. Формы и элементы рельефа 43

Коллоквиум № 2. Склоны и склоновые процессы. Флювиальный морфогенез 44

Коллоквиум № 3. Ледниковый, водно-ледниковый и криогенный морфогнез 44

Словарь геоморфологических терминов и понятий 46

Приложения 81

Список литературы 155

Иванов, Д. Л.

И20 Практикум по геоморфологии : учебное пособие / Д. Л. Иванов, А. А. Новик, Ю. А. Гледко. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 158 с. : ил., [1] л. цв. вкл.
ISBN 978-985-06-2959-3.

Практикум включает практические задания, перечень вопросов коллоквиумов и семинарских занятий, словарь геоморфологических терминов и понятий. Для каждого задания указаны исходные материалы, описан порядок выполнения и приводятся методические рекомендации по подготовке и оформлению работы. В конце пособия дается перечень учебно-методической литературы и научных источников, необходимый для успешного выполнения заданий. Исходные материалы в практикуме представлены учебными топографическими и геологическими картами, картами атласа, описанием скважин, схемами, рисунками и др.

Для использования на практических занятиях студентами географических и геологических специальностей по учебной дисциплине «Геоморфология».

УДК 351.4(076.58)
ББК 26.823я73