

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования «Пермский государственный университет»

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ
для студентов специальности «География»

Пермь 2009

Составитель: канд. геогр. наук, доц. В.М.Анисимов

Геоморфология: Лабораторно-практические задания для студентов специальности «География» / Перм. гос. ун-т. - Пермь, 2009. - 20 с.

Задания предназначены для работы на лабораторно-практических занятиях по курсу «Геоморфология» и преследуют цель - помочь студентам в закреплении профессиональных навыков работы с картой, интерпретации геолого-геоморфологического материала, в постановке и решении учебных проблемных ситуаций.

Предназначены для студентов географического факультета специальности «География».

Введение

По курсу «Геоморфология» предусмотрено проведение лабораторных занятий в объеме 14-16 час для студентов очной (дневной) формы обучения и по 4 часа - для студентов специальности «География» очно-заочной формы обучения. Программа занятий в наибольшем объеме предполагает выполнение вводного контрольного задания и трех последовательно идущих взаимосвязанных основных заданий с заметным их усложнением.

Вводное задание предполагает проверку знаний студента относительно информации, представленной на топографической карте крупного масштаба, которая позволяет оценить морфологию и морфометрические характеристики форм и элементов рельефа. Основные задания требуют более сложного контролируемого исполнения. Это построение по учебной топографической карте профиля в заданном направлении, показ на нем геологического разреза по материалам буровых скважин и, наконец, составление комплексного описания территории, представленной на карте, с привлечением материала разреза. Описание готовится по предложенному преподавателем плану.

Для изучения теоретической части курса и для проведения практических занятий было подготовлено несколько методических пособий сотрудниками кафедры геоморфологии Московского государственного университета (Лютцау и др., 1970, 1976, 1987), однако их оказалось недостаточно для обеспечения учебного процесса в Пермском госуниверситете. Во-первых, их трудно было приобрести в необходимом количестве, а во-вторых, что более существенно, образцы помещенных там рабочих карт оказались не совсем приемлемыми для использования на занятиях. Поэтому в 1995г. нами было подготовлено и издано пособие по выполнению лабораторно-практических заданий для студентов-географов с использованием указаний упомянутых пособий МГУ, но с трансформацией карт, заданий и разъяснений по их исполнению.

Многолетний опыт использования заданий этого пособия и содержащихся там теоретических положений и разъяснений свидетельствует о том, что пособие получилось достаточно удачным. Однако и карта, и материалы бурения скважин, и методические рекомендации нуждаются в корректировке. Поэтому и возникла необходимость в доработке пособия.

Вводное задание. Рассчитано на 2 час.

Цель - проверка знаний студентов, касающихся информации на топографической карте, характеризующей рельеф. Для всех групп студентов дается анализ средств показа и характеристик рельефа (горизонтали, особые знаки, количественные показатели), а также примеры отражения морфографических и морфометрических свойств форм и элементов. Последнее служит иллюстрацией

предлагаемых на лекционных занятиях методов геоморфологических исследований и, в частности, морфологического метода. К сожалению, студенты забывают о своем опыте анализа таких же карт в школьном курсе географии и вузовском курсе топографии.

Дифференцированно в разных группах выполняются письменно или в устно-опросной форме задания по характеристике разных профилей либо маршрутов, предложенных преподавателем, по карте крупного масштаба (1:10 000). Иногда предлагаются задания по характеристике связи рельефа с другими компонентами (состав пород, развитие гидросети, состав и распределение растительности и др.). Здесь же возможен анализ условий хозяйственной деятельности и оценка экологической обстановки хотя бы в самых общих чертах. Как правило, от такого анализа знакомой карты студенты испытывают удовлетворение.

Задание 1. Построение геоморфологического профиля. Его выполнение рассчитано на 3-4 часа.

Исходным материалом служит учебная топографическая карта масштаба 1:10 000 с линиями профилей и предлагаемые преподавателем данными по скважинам на профиле I - I (отметки устьев и забоев скважин). Профиль строится студентами индивидуально на листе миллиметровой бумаги, в карандаше. Основные данные по скважинам профиля I - I приводятся в таблице (прил. 1), а также представлены в рабочих тетрадях и сопровождаются пояснением преподавателя.

Цель задания - получение навыков анализа топографической карты (с нестандартным сечением горизонталей - через 2,0 м) для отображения на профиле основных форм и элементов рельефа. При этом должны применяться восстановленные на предыдущем занятии представления об использовании горизонталей для характеристики рельефа.

Лист миллиметровки готовится для начала работы. По предложенным преподавателем масштабам построения (горизонтальный - одинаковый с масштабом карты 1:10 000, вертикальный - 1:1000) на листе проводятся вертикальная и горизонтальная оси. При этом вертикальная выбирается по высоте и оцифровывается в соответствии с экстремальными отметками поверхности на профиле и глубинным положением забоев скважин. Это отметка поверхности у скважины 7 (146,5 м) и отметка забоя скважины 6 (86,5 м). Горизонтальная ось проводится и оцифровывается проще, т.к. профиль начинается у скважины 7, а заканчивается за скважиной 1, у левого борта ложбины. Вдоль горизонтальной оси, ниже ее оцифровки, дается полоса для показа отметок характерных точек на профиле: отметки устьев скважин, уровня воды в р. Березовке (123,5 м), точек заметного перегиба поверхности.

Содержание работы состоит в том, чтобы, следуя от начала профиля (места скважины 7), определить по карте пространственное и высотное соотношение всех точек на линии профиля и в принятых масштабах (горизонтальном и вертикальном) отобразить весь отрезок профиля: поверхность и скважины.

Исполнение же этой работы вызывает у студентов массу затруднений. Поэтому присутствие и помощь преподавателя должны быть непременно, а отношение студентов к работе - внимательным, заинтересованным, аккуратным. Казалось бы, любой студент без труда может определить по карте высотное положение любой точки профиля и «посадить» ее на место на рисунке, а затем соединить последовательно точки линией. Однако главная сложность состоит в заключительном этапе - показе линии профиля. И хотя говоря о специфике геоморфологического профиля, преподаватель неоднократно подчеркивает необходимость отразить все формы, элементы, границы, на практике сделать это студентам не удается. Поэтому на каждом участке профиля с каждым элементом приходится достаточно долго и терпеливо разбираться. Обоснованная и правильная отрисовка (изображения) геоморфологического профиля важна сама по себе. Кроме того, без этого невозможно выполнить надлежащим образом следующее задание. К примеру, если граница между

поверхностью террасы и склоном долины проведена неправильно, то показать на разрезе достоверно пределы распространения аллювия невозможно.

На всей линии профиля проблемным для студентов является отображение, формы берегового обрыва, уступов поймы и террасы, поперечных профилей ложбин и др.

По мере выполнения задания преподавателю приходится контролировать правильность построения профиля, корректировать действия студентов, объяснять пути решения частных задач. Помимо этого, ему важно контролировать и предварительное оформление выполненной части профиля (подпись названия реки, номеров скважин, приведение отметок характерных точек), а также «поднятия» (проведение четкой утолщенной линии) поверхности и линий всех скважин. Студенту это надо сделать так, чтобы подготовленный профиль служил надежным «скелетом» для построения геолого-геоморфологического разреза.

Задание 2. Построение геолого-геоморфологического разреза. На выполнение этого задания отводится 4-5 час. Исходными данными служат предлагаемые материалы описания буровых скважин (прил. 1.). Хотя эти данные приводятся в таблице методического пособия, использовать их отсюда студенты не могут по разным причинам. Во-первых, у них нет такого опыта, во-вторых, нет перечня знаков для показа литологии горизонтов и т.д.

Разрез строится на подготовленном прежде профиле с выносом на него исходной информации по бурению скважин.

Цель задания — научить студентов грамотной интерпретации геологических данных и увязке их с процессами рельефообразования.

Чтобы проверить уровень подготовки студентов и знания, полученные в школе и при изучении курса «Общая геология», следует попросить их вспомнить значение понятий «геохронология», «относительный возраст», «генезис пород», «стратиграфия», «литология», а также, по возможности, представить некоторые классификационные элементы системы пород, различных по возрасту, генезису и составу.

Содержание задания предполагает анализ фактического материала по скважинам на профиле, расчленение и аргументированный грамотный показ размещения пород по разрезу.

Порядок выполнения задания включает фактически те же основные этапы: подготовительный, рабочий, заключительный.

На подготовительном этапе построения разреза студенты записывают в рабочих тетрадях в виде таблиц перечни пород, представленных в разрезе, группируя их по возрасту, генезису и составу. Преподаватель показывает это на доске. Фактически эти записи служат основой для оформления условных обозначений под построенным потом разрезом.

Используя предложенные индексы возраста, генезиса и условные знаки состава пород, студенты, по примеру преподавателя, выносят фактический материал буровых скважин на подготовленный прежде профиль. На линии скважины отмечают в масштабе мощности горизонтов, а по сторонам приводят показания возраста, генезиса (индексами) и состава (знаком).

Важной составной частью подготовительного периода является методическая установка по построению разреза. Пестрота вынесенных на миллиметровку данных ставит студентов в трудное положение. Установка включает три важных аспекта. Первый состоит в знакомстве студентов с общепринятым требованием к построению геологического разреза: можно соединять границы горизонтов, имеющих одинаковые характеристики возраста, генезиса и состава. Второй аспект заключается в необходимости при показе горизонтов руководствоваться генезисом и механизмом их образования. В этом состоит ответ на традиционный вопрос студентов: «Какими линиями проводить границы горизонтов?» Понятно, что морская аккумуляция и

ограниченный делювиальный снос со склона создают горизонты, границы которых должны выглядеть на разрезе неодинаково. Наконец, третий аспект установки состоит в предложении студентам начать эту работу с графического выполнения двух задач: 1) показать на разрезе кровлю коренных (дочетвертичных) отложений; 2) провести границу подошвы аллювиальных отложений верхнечетвертичного возраста.

После трудоемкого выполнения этих задач студенты начинают понимать, что разрез расчленен на блоки, в которых дальше разбираться вроде бы проще. Однако это мнение оказывается не совсем верным, и студенты скоро убеждаются в том, что в процессе продолжения этой работы приходится решать немало новых задач. Прежде всего надо правильно определить порядок и очередность детализации разреза в наметившихся блоках. Вероятно, начинать надо с расчленения горизонтов пойменных отложений, которые вскрыты дополнительной скважиной 6а. Поскольку нижний горизонт здесь полностью не пройден, то его подошву можно показывать чуть ниже забоя скважины, а по сторонам ориентироваться на точки пределов поймы. На правом берегу это будет место подошвы склона, а в левобережной части - подошва уступа террасы. Таким образом, пойменные горизонты окажутся вложенными в толщу террасового аллювия. На этом примере иллюстрируется два немаловажных факта, которые студентам следует понять и запомнить на будущее. Первый состоит в том, что линия профиля поверхности должна отражать все формы и элементы рельефа (в данном случае поверхность поймы и подходящие к ней уступы) правильно и четко. Другой факт - границу поймы всегда проводят по линии подошвы уступа террасы.

Следующим участком анализа и изображения разреза является терраса, отложения которой вскрыты скважинами 5 и 6. Прежде всего надо показать те горизонты, которые представлены в обеих скважинах. Это песчано-галечниковый русловой аллювий и перекрывающий его суглинистый слой. Далее следует анализировать и показывать маломощные горизонты скважины 5. Ключом к анализу и выбору формы изображения и здесь, и в других местах должен служить указанный генезис. Учет генезиса отложений - важнейшее положение, позволяющее определить механизм действия экзогенного процесса и его морфологическое проявление. Если верхний слой имеет делювиальный генезис, значит, создавался он путем смыва материала со склона. Отсюда такой состав горизонта и таковы пределы его распространения.

Два расположенных ниже маломощных горизонта имеют другие генезис и состав. И формировались они совершенно в иных условиях, хотя в процессе их создания прослеживается определенная генетическая связь. Их, безусловно, надо увязывать с динамикой руслового процесса, с его эрозионно-аккумулятивной деятельностью в период формирования террасы.

Правая часть разреза, где расположены скважины 1-4, в основном расчленяется без больших затруднений. Здесь опять же (как и в долине) надо начинать с показа общего слоя для этих скважин. Им является московская морена. Она на большей части подстилается водноледниковыми песками из-под днепровского ледника. Ниже идет толща днепровской морены.

Выше подчеркивалась необходимость руководствоваться правилом построения разреза: соединять границы горизонтов при наличии у них трех одинаковых показателей (возраста, генезиса, состава). Однако верхние горизонты скважин 1 и 2 вряд ли можно соединить друг с другом, т.е. здесь приходится делать исключение из правила. Так, поверхностные горизонты скважин сложены торфом мощностью до 1 м. А процесс торфообразования вряд ли мог выйти за пределы днищ ложбин, в которых находятся эти скважины. Слой водноледниковых песков также, вероятнее, образовался двумя разрозненными потоками, которые создали неглубокие эрозионные ложбины. Следовательно, и в этом месте учет генетических особенностей горизонтов позволяет правильнее отобразить их на разрезе. Целесообразно выяснение у студентов

морфологические и литологические условия заболачивания, а также причины отложения торфа на песках (скважина 1).

При построении левой части разреза приходится горизонты скважины 7 сравнивать не с данными соседних скважин, расположенных в долине р. Березовки, а с теми, которые характеризуют междуречье (1 - 3). Кроме того, анализируя генезис и положение верхнего горизонта в скважине 7, необходимо обосновывать правильность показа его простирания.

Таким образом, решая вспомогательные задачи, студенты добиваются выполнения задания и осмысленно закрепляют теоретические положения курса «Геоморфология».

Заключительный этап выполнения задания состоит в оформлении разреза. После проверки выполнения задания в рабочем варианте у всех студентов им предлагается следующее:

- а) все горизонты разреза обозначить индексами возраста и генезиса;
- б) аккуратно снять «рабочую индексацию» горизонтов вдоль линий скважин;
- в) условными знаками литологии (состава отложений) аккуратно показать все горизонты;
- г) оформить легенду (условные обозначения).

Большие по мощности и широко представленные горизонты должны индексироваться (обозначение возраста и генезиса) в их центральной части, мелкие - за пределами горизонта с использованием линий выноса подписи. Штриховка и значки, характеризующие литологию, равномерно по плотности размещаются по всем горизонтам с оставлением светлых пятен в местах подписи индексов. Вся работа должна быть выполнена аккуратно в карандаше. Образец оформления разреза дается в прил. 2.

Задание 3. Комплексное описание территории. Его выполнение рассчитано на 6 час. Описание делается по предлагаемому студентам примерному плану с использованием знакомой учебной карты и оформленного профиля-разреза.

Цель задания - показать студентам на практике информационное богатство карты, выработать навыки комплексной геолого-геоморфологической характеристики территории. Все это помогает усвоить различные положения теоретической части курса и необходимо для профессионального становления будущего специалиста.

Содержание работы предполагает разносторонний сопряженный анализ фактического материала карты, разреза и теоретического материала курса для создания краткой, но насыщенной фактической аргументацией и логично построенной характеристики территории в пределах планшета.

Задание выполняется после разъяснения преподавателем методических сторон предложенного плана и под его постоянным контролем. Завершается оно аккуратным оформлением текста.

Поскольку студенты не делали подобных описаний прежде, методическая установка дается по каждому пункту плана с подробными объяснениями, с конкретизацией ситуаций в рисунках на доске.

К сожалению, многолетняя практика работы со студентами показала, что даже после такого основательного методического разъяснения хода выполнения задания многие все же испытывают затруднение и не могут начать описание. Вероятно, такую ситуацию можно объяснить отсутствием опыта и навыков поиска нужной информации на карте и письменного изложения столь разнородного материала. К тому же перед глазами нет образца комплексной характеристики. Поэтому приходится буквально «вести» студентов, предлагая им непрерывную цепочку вопросов, задач, ситуаций.

В данной разработке образец описания дается (прил. 3), правда, с заведомым изменением численных характеристик. Однако и этот образец не всегда помогает без дополнительных пояснений.

На основном, рабочем этапе студенты должны найти необходимые количественные и качественные характеристики рельефа и геологического строения и связно, аргументирован, по возможности, творчески осветить все пункты плана. План этот составлен таким образом, что описание на движение от общего к частному. Это общее нередко базируется на частных показателях и характеристиках. Если вернуться к началу описания (пункт 1), то и здесь надо было прежде всего найти конкретные данные по рельефу (экстремальные значения абсолютных высот, их амплитуду и др.), а затем определить морфологический тип междуречных пространств. А чтобы определить генетический тип, нужно на карте и разрезе обратить внимание на генезис приповерхностных горизонтов междуречий. Однако при этом не следует забывать, что генезис пород и рельефа не всегда соответствуют друг другу.

Подобного рода поисковые действия и различные морфологические, литологические, генетические сведения необходимы на протяжении всего описания с той лишь разницей, что искать их надо по разным источникам: по карте, разрезу или обращаясь к теоретической части курса. Следовательно, навыки поиска надо иметь, а некоторые приобретать на занятиях, следуя методической установке преподавателя.

Для характеристики общих особенностей и морфологического строения поверхности необходимо анализировать взаимоотношения горизонталей на карте (определение абсолютных высот, относительных превышений, направления и крутизны уклонов поверхности и т.д.). Для описания геологического строения территории и истории развития рельефа обычно анализируют соотношения по глубине и по площади горизонтов разного возраста, генезиса и состава, полученных в результате бурения скважин и представленных в разрезе по построенному профилю. Своеобразным стержнем описания является постоянный учет связей между геолого-геоморфологическим процессом, условиями его протекания и морфологическим проявлением. Анализ этой «цепи» приходится постоянно проводить, отображая процесс, затем форму рельефа или наоборот.

Поскольку это задание итоговое, то на заключительном этапе предоставляется возможность получить у преподавателя консультацию по любому вопросу всех практических занятий.

Далее студентам, выполнившим все задания, предстоит пройти контрольное собеседование с преподавателем. Оно предполагает широкий перечень практических и теоретических вопросов, которые возникают по итогам работы. При этом практикуется такой подход: в зачет студенту идут не только хорошие ответы на вопросы, но и интересные вопросы, заданные руководителю или своим товарищам по группе.

Приложение 1

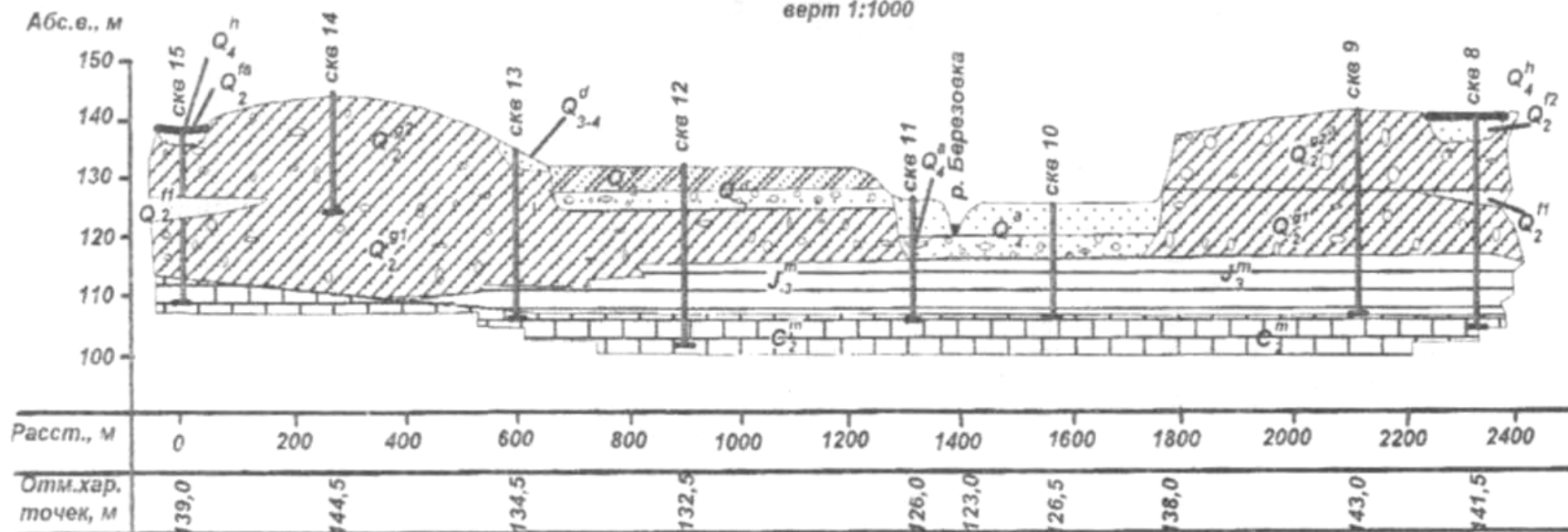
Данные по скважинам профиля I – I
(условные обозначения см. прил. 2)

№ скв отм. у ОТМ. 3	Мощность, М	Индекс возраста и генезиса	Состав
7 <u>146,5</u> 100,0	3,5 3,0 17,0 3,0 10,0 10,0	Q_{3-4}^{ed} Q_2^{f2} Q_2^{q2} Q_2^{f1} Q_2^{q2} C_2^m	Суглинок Песок с галькой Суглинок валунный Песок с галькой Суглинок валунный Известняк
6а <u>125,5</u> 117,0	5,0 3,5	Q_4^a Q_4^a	Песок Песок с галькой
6 <u>130,5</u> 86,5	5,0 13,0 1,5 12,0 12,5	Q_3^a Q_3^a Q_2^{q1} J_3^m C_2^m	Суглинок опесчаненный Песок с гравием и галькой Суглинок валунный Глина с аммонитами Известняк
5 <u>130,5</u> 92,5	1,5 6,5 1,0 2,0 9,5 13,0 4,5	Q_{3-4}^d Q_3^a Q_3^h Q_3^a Q_3^a J_3^m C_2^m	Суглинок со щебнем Суглинок опесчаненный Торф Глина черная Песок с гравием и галькой Глина с аммонитами Известняк
4 <u>139,0</u> 120,0	16,5 2,5	Q_2^{q2} Q_2^{f1}	Суглинок валунный Песок с галькой
3 <u>145,0</u> 120,0	22,0 3,0	Q_2^{q2} Q_2^{f1}	Суглинок валунный Песок с галькой
2 <u>143,0</u> 92,5	1,0 2,5 2,0 12,5 25,0 7,5	Q_4^h Q_{2-3}^1 Q_2^{f2} Q_2^{q2} Q_2^{q1} J_3^m	Торф Глина Песок Суглинок валунный Суглинок валунный Глина с аммонитами
1 142,5 97,5	1,0 2,0 14,5 2,5 22,5 2,5	Q_4^h Q_2^{f2} Q_2^{q2} Q_2^{f1} Q_2^{q1} C_2^m	Торф Песок Суглинок валунный Песок с галькой Суглинок валунный Известняк

Геолого-геоморфологический профиль II - II

Ф.И.О.
гр.

Масштабы: гор 1:10 000
верт 1:1000



Условные обозначения

Возраст	Генезис	Состав
Q ₄ современный	т морской аккумулятивный	известняки
Q ₃ верхнечетвертичный	g ледниковый: g ₁ - дн; g ₂ - моск.	глины
Q ₂ среднечетвертичный	f водноледниковый	суглинки валунные
J ₃ верхнеюрский	a аллювиальный	пески с галькой
C ₂ среднекарбонный	d делювиальный	торф
	h органогенный	

ОБРАЗЕЦ КОМПЛЕКСНОГО ОПИСАНИЯ ТЕРРИТОРИИ

План описания

1. Тип рельефа (орографический, генетический) и основные данные о поверхности территории (абсолютная высота, относительные превышения, их экстремальные и преобладающие значения).
2. Основные формы (долина, междуречные пространства) и их характеристика (по долине: ширина по верху и днищу, глубина вреза; по междуречьям: высоты, уклоны, характер и степень расчленения).
3. Элементы рельефа долины и междуречий (русло, пойма, террасы, склоны, ложбины и др.) и их характеристика (высота, ширина, длина, простираение, выраженность границ, особенности поверхности).
4. Основные комплексы пород (от древних к молодым), условия их образования, характеристика (глубина залегания, мощность, характер контактов, особенности распространения) и связь с рельефом территории.
5. Основные этапы истории развития рельефа.
6. Современные рельефообразующие процессы и их морфологическая роль (эрозионная и аккумулятивная деятельность постоянных и временных водотоков, склоново-денудационные процессы, торфонакопление и др.).

Содержание описания

Характеризуемая территория представляет собой слегка всхолмленную водноледниковую равнину. Максимальная абсолютная высота 162 м, располагается на водораздельной поверхности на юго-востоке территории. Минимальная - 124 м - уровень воды в р. Березовке, в ее приустьевой части. Преобладают в пределах междуречий высоты 150-160 м. Наибольшая амплитуда высот 38 м, преобладают высоты до 20 м. По морфологическому строению вся территория делится на речные долины и междуречные пространства. Наиболее широко в пределах территории представлена долина р. Березовки. Она ориентирована в направлении с северо-запада на юго-восток. Ширина долины по днищу (самому низкому уровню) колеблется от 200 м на северо-западе до 500 м выше места пересечения профиля 3. Ширина по верху (между бровками склонов) составляет до 1 км. Глубина вреза долины (превышение бровки склона над уровнем воды) на разных участках изменяется от 16 до 20 м. Поперечный профиль долины асимметричный, морфологически хорошо разработан.

Междуречные пространства выположены. Высоты междуречий колеблются от 150 до 162 м; амплитуда высот - до 12 м, преобладают высоты 4-6 м. Уклоны поверхности на выположенных водоразделах не превышают 6°, на склоновых участках достигают 5°. Из форм, расчленяющих междуречья, можно назвать ложбины разной степени выраженности, лога и овраги. Степень расчленения, характеризуемая частотой распространения и глубиной вреза эрозионных форм, неодинакова на разных участках. Так, в водораздельной части территории ложбины встречаются через 0,5-0,7 км, в придолинной - через 0,1-0,3 км. Глубина вреза изменяется почти вдвое.

Долина р. Березовки включает следующие элементы: русло, пойму, террасовый уровень и склон долины.

Русло - хорошо развитое, меандрирующее. Ширина реки - 20-30 м, глубина 1-2 м, течение спокойное. Грунты дна песчаные. Берега русла выражены не везде одинаково.

Пойма - двухсторонняя. Её высота 1-3 м, ширина - 200-500 м. Поверхность поймы - плоская, с наличием мезоформ. По морфологии пойму можно разделить на элементы. Переход от поймы к террасе - четкий. Терраса в долине представлена повсеместно. Высота ее (над поймой) 2-4 м, ширина - 200-300 м. Поверхность ровная,

наклонная, осложненная мезоформами. Тыловая часть выражена слабо. Переход к склону выражен не везде.

Склоны долины высотой 10-15 м, крутизной 5-10°, расчлененные мезоформами разного порядка и характера. Значительная их часть уходит в пределы междуречий, расчленяя их поверхность.

Ложбины выражены в рельефе слабо, с преобладанием на севере территории. Одна из них (указать место) имеет протяженность около 1 км, ширину по днищу 100 м, глубину вреза до 4 м и склоны крутизной 2-3°. Другая, расположенная на юге, выражена более четко. Ее протяженность до 0,6 км, ширина по днищу 40 м, глубина 10-12 м. Склоны крутизной более 10°.

В сложении форм рельефа участвует большой набор горных пород (от среднекаменноугольных до современных).

В основании разреза располагаются известняки карбона, имеющие повсеместное распространение. Вскрытая мощность их составляет около 10 м. Выше по разрезу их перекрывает аккумулятивная толща верхней юры, представленная глинами с остатками фауны. Мощность толщи 10-15 м. Положение ее - горизонтальное, местами со следами размыва. Оба комплекса характеризуются условиями морского осадконакопления. Остальная часть разреза представлена четвертичными отложениями разного генезиса и состава.

По площади и разрезу преобладают комплексы, связанные со стадиями плейстоценового оледенения (днепровской и московской). Морены днепровского и московского ледников имеют мощность 15-20 м, представлены валунными суглинками. Водноледниковые потоки, которые возникали в межледниковье, формировали локальные, небольшие по мощности (3—5 м) толщи рыхлого песчано-гравийного материала, которые ограничивались узкой полосой эрозионных ложбин. Моренный материал слагает основную часть междуречий.

Важным этапом в формировании территории был последующий интенсивный врез, давший начало формированию долин рек. Именно в них позже шла аккумуляция аллювия русловой и пойменной фаций, слагающих ныне пойменный и террасовый уровни. Общая мощность отложений верхнего плейстоцена достигает 20 м. Состав - суглинки, пески с гравием и галькой. Местами есть погребенный органогенный материал, формировавшийся в особых условиях (указать).

Современные русловые процессы ограничиваются в основном днищем долины, где формируется пойменный уровень, сложенный небольшой (5-7 м) толщей современного аллювия. Из других современных процессов следует отметить делювиальный снос материала со склонов, накопление его у подошвы и локальное развитие органогенных процессов, которые имеют свое морфологическое проявление (указать).