

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ»
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА ВОДОСНАБЖЕНИЯ
И ВОДООТВЕДЕНИЯ

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО - ГРАФИЧЕСКОЙ
РАБОТЫ НА ТЕМУ «ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И
ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ
ОБУЧЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
20.03.02 «ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Уссурийск 2016

Составитель: Л.В. Свитайло, кандидат биологических наук, доцент кафедры водоснабжения и водоотведения;
А.А. Богатый, кандидат биологических наук, доцент кафедры водоснабжения и водоотведения.

Рецензент: Кудрявцева Т.Л., ст. преподаватель кафедры землеустройства

Основы инженерных изысканий: методические указания к расчетно-графической работе на тему «Геологическое и гидрогеологическое обоснование строительства объектов природообустройства и водопользования» для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование / сост.: Л.В. Свитайло; А.А. Богатый; ФГБОУ ВО ПГСХА. – Уссурийск, 2016. – 27 с.

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Построение геолого-геоморфологического профиля.....	4
2. Построение картограммы вертикального расчленения рельефа.....	4
3. Построение картограммы горизонтального расчленения.....	5
4. Построение геолого-геоморфологического профиля.....	6
5. Составление геоморфологической карты.....	7
6. Анализ строения излучин реки.....	8
7. Вычисление площади участка методом палетки.....	9
8. Анализ вертикального и горизонтального расчленения рельефов.....	9
9. Расчет средневзвешенного коэффициента вертикального расчленения территории.....	10
Приложение.....	12
Литература	20

Введение

Комплексная оценка территории необходима для рационального использования объектов природообустройства. Для этой цели используются картограммы горизонтального и вертикального расчленения, геолого-геоморфологический профиль и геоморфологическая карта территории, анализ которых позволяет решать задачи рационального природопользования. Особенности гидрологического строения определяются по интенсивности горизонтального расчленения территории и характеру меандрирования основной водной артерии. Завершением работы является картограмма рационального землепользования.

1 Исходные данные

Построение геолого-геоморфологического профиля выполняется по вариантам указанным в задании или по последней цифре в номере зачетки (таблица 1).

Таблица 1- Варианты исходных данных

Вариант	Профиль	Номер скважины
0	I-I	1-7
1	II-II	8-15
2	III-III	16-23
3	IV-IV	24-30
4	V-V	24, 6а, 15,37,40
5	VI-VI	31,26,34,35,38,23,5,13
6	VII-VII	32,28,3,36,11,39,19,41,42
7	VIII-VIII	30,1,43,9,17,44,45
8	IX-IX	24,6,13,20,41,45
9	X-X	29,2,46,10,39,47,20,48

2 Построение картограммы вертикального расчленения рельефа

Показателем вертикального расчленения рельефа служит амплитуда колебаний высот поверхности, т.е. относительное повышение высот положительных форм рельефа над ближайшими отрицательными формами в пределах заданного квадрата. Величина расчленения выражается через коэффициент вертикального расчленения, который определяется по формуле:

$$K_{\text{вр}} = \frac{H_{\text{max}} - H_{\text{min}}}{S_{\text{контура, км.кв}} * 100} \quad (2.1)$$

где H_{max} и H_{min} - максимальные и минимальные отметки высот в пределах заданного квадрата (контура);

S- площадь квадрата, м².

1. На карте – схеме (рисунок 1), начиная с верхнего левого угла, при помощи простого карандаша и линейки нанести сетку согласно заданного варианта (1x1; 1,5x1,5; 2x2 см). Дать буквенные и цифровые обозначения каждому квадрату по горизонтали и вертикали.
2. Построить аналогичную сетку на чистом листе бумаги формата А3.
3. В каждом квадрате методом экстраполяции найти максимальную и минимальную высоту относительно ближайших горизонталей.
4. Найти разницу между максимальной и минимальной отметками и рассчитать величину коэффициента вертикально расчленения.
5. Подобрать цветовую гамму для окраски степени расчлененности рельефа, исходя из следующих придержек (таблица 2):

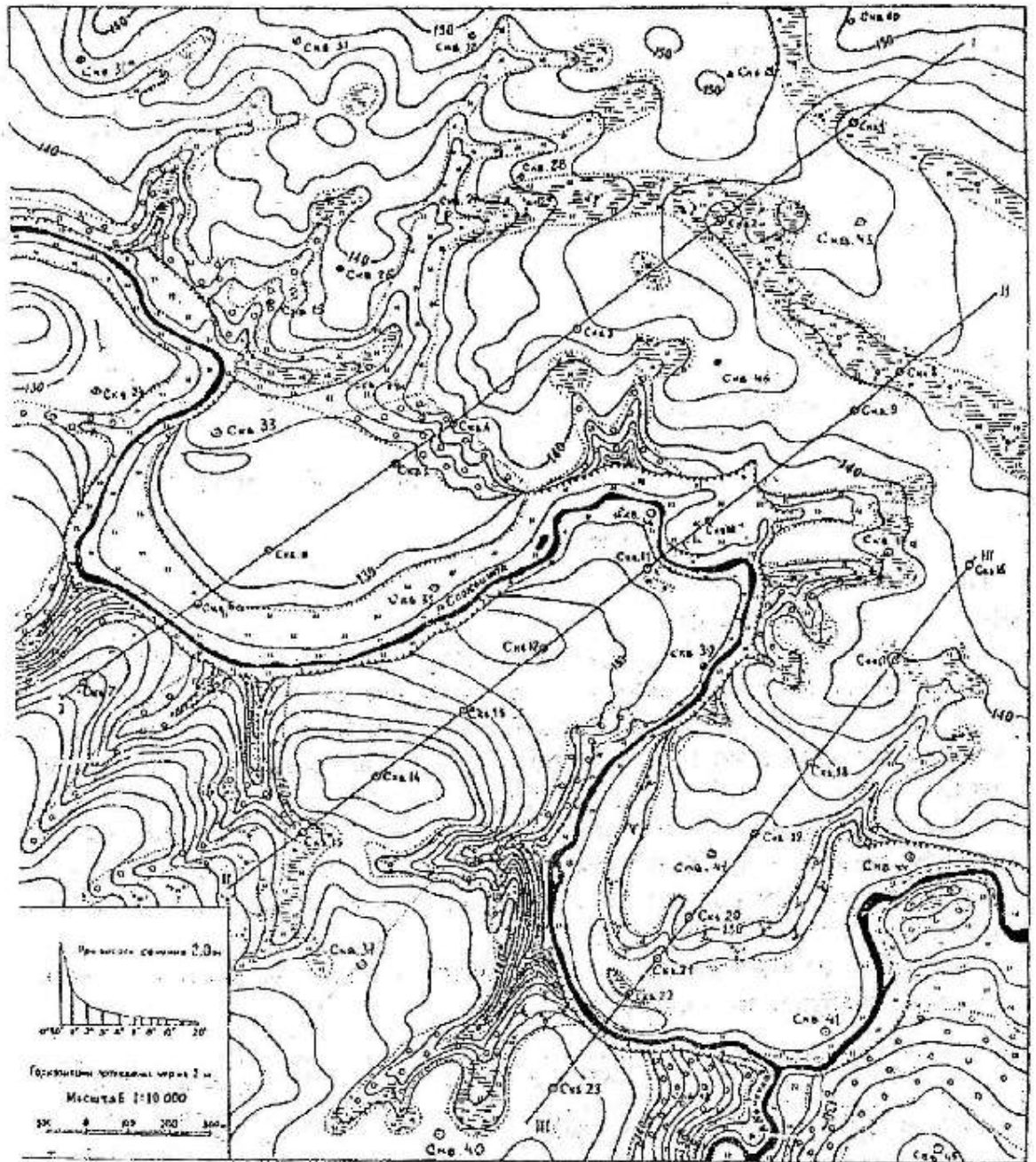


Рисунок 1 – Карта-схема размещения геологических скважин на территории учебного полигона

Таблица 2 – Оценка вертикальной расчлененности рельефа

	Оценка рельефа	Окраска
0-1	Почти не расчленен	светло-желтая
1,1-2	Слабо расчленен	светло-салатная
2,1-4	Умеренно расчленен	зеленая
4,1-7	Расчленен	голубая
7,1-10	Средне расчленен	темно-синяя
10,1-15	Сильно расчленен	фиолетовая

Условные обозначения могут быть цветные или одноцветные (штриховые). В обоих случаях действует правило: чем интенсивнее расчленение, тем сильнее окраска или штриховка.

Каждый квадрат закрашивается в соответствии с принятыми условными обозначениями. Поскольку границы между районами с различной интенсивностью расчленения проходят по взаимно перпендикулярным прямым линиям, получается не карта, а картограмма.

6. Оформить картограмму вертикального расчленения рельефа.

3 Построение картограммы горизонтального расчленения

Показателем интенсивности горизонтального расчленения рельефа может быть длина тальвегов эрозионных форм на единицу площади. Соответственно коэффициент горизонтального расчленения рельефа рассчитывается по формуле

$$K_{гр} = \frac{L}{S} * 10 \quad (3.1)$$

где L- длина всех возможных водотоков речной сети (км) в пределах заданного квадрата;

S- площадь квадрата км².

1. Подготовить второй лист масштаба А3 и нанести сетку, согласно заданного варианта.

2. На карте-схеме ярким фломастером поднять (нарисовать) линии всех возможных водотоков с пересечением их под прямым углом с горизонталями и рекой.

3. В каждом квадрате при помощи мерного циркуля с шагом не более 2-х мм замерить общую длину всех линий существующих и возможных при обильных осадках водотоков. Рассчитать коэффициент горизонтального расчленения рельефа.

4. Закрасить каждый квадрат с учетом интенсивности расчленения рельефа согласно следующим придержкам (таблица 3.)

Таблица 3 – Оценка горизонтального расчленения рельефа

	Оценка рельефа	Окраска (условно)
Менее 0,5	Не расчлененный	желтая
0,51-1,0	Слабо расчлененный	салатная
1,01-1,5	Умеренно расчлененный	голубая
1,51-2,0	Сильно расчлененный	коричневая
Более 2,01	Очень сильно расчлененный	красная

5. Оформить картограмму горизонтального расчленения рельефа.

4 Построение геолого-геоморфологического профиля

Выполняется на основе карты-схемы 1 и литологического описания скважин с приложением, согласно заданного варианта.

1. На миллиметровке масштаба А3 с левой стороны (верхняя половина листа) построить вертикальную шкалу в масштабе 1:500, т.е. в одном

сантиметре 5 метров, с превышением на 1 см относительно наивысшей отметки на карте.

2. Перегнуть карту по линии заданного профиля с нижней отметкой вертикальной шкалы, на 2-3 см ниже абсолютной отметки подошвы наиболее глубокого пласта, согласно описания скважин. Примерно 80 метров. Отметить на бумаге все точки пересечения горизонтали с линией профиля. Подписать отметки этих точек.

3. Спроецировать каждую из перечисленных в пункте 2 точек наверх до соответствующей отметки и нарисовать гипсометрический профиль. При этом точки пересечения линии скважин и линии профиля отмечаются равнобедренным треугольником углом вниз.

4. Провести линию скважины до фактической глубины скважины. Отметить как «подошву» скважины короткой перпендикулярной чертой.

5. Согласно описания скважины, отметить глубины залегания соответствующих отложений с учетом вертикального масштаба.

6. Произвести штриховку и окраску литологических отложений в соответствии с общепринятыми условными обозначениями.

	- валуны		- галька
	- песок		- суглинок
	- супесь		- глина
	- известняк		- туф вулканический
	- основная порода		- кислая изверженная порода

7. Оформить геолого-геоморфологический профиль.

5 Составление геоморфологической карты

Выполняется на карте-схеме 2 (рисунок 2).

1. Тщательно проанализировать генетические особенности отложений, условия их образования в соответствии с выявленными формами рельефа и степенью его расчлененности.

2. Выделить следующие формы рельефа и дать им соответствующую окраску:

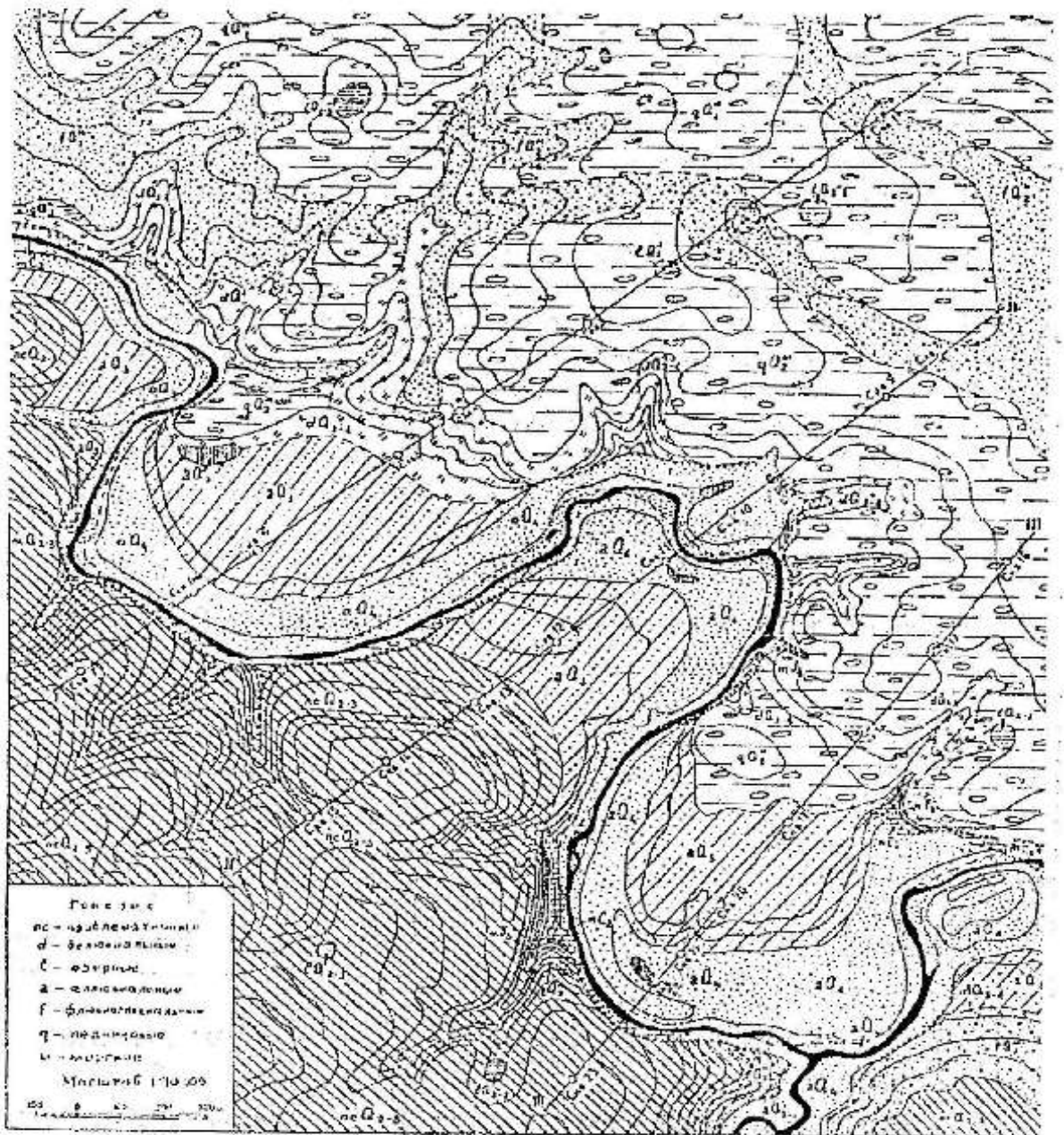
- 1) Руслу рек и стариц (желтая)
- 2) Первую надпойменную террасу (аQ4) (салатная)
- 3) Вторую надпойменную террасу (аQ3) (зеленая)
- 4) Делювиальные склоны (d Q3-4) (серая)
- 5) Моренные равнины (f Q m 3) (серая)
- 6) Выравненные водораздельные пространства (g Q m 2)
(коричневая)
- 7) Гравитационные крутые склоны (m J3) (фиолетовая)
- 8) Ложбины стока (голубая)
- 9) Обрывы, овраги (m C 2) (черная)
- 10) Торфяные отложения (1 Q 2-3) (черная).

3. Оформить геоморфологическую карту территории.

6 Анализ строения излучин реки

Определить и описать основные элементы реки, в том числе шпора, шаг, радиус, стрела прогиба, ширина пояса меандрирования, коэффициент извилистости (рисунок 3).

Полная излучина состоит из двух изгибов-колен. В пределах каждого колена различают **вершину** и **крылья изгиба**. Проекцию излучины на



Л и т о л о г и я

песок с редкой галькой	песок с редкой галькой	суглинок бурый вакуумный
суглинок с прослоями песка	суглинок безвакуумный	глина черная
глина черная и торф	глина черная и сугляк, сверху торф	известняк мелко-зернистый
суглинок омытый с галькой	песок желтый с галькой	известняк средне-зернистый
		граница ступени расчленения

Рисунок 2 – Карта-схема литологического строения территории учебного полигона

продольную ось долины называют ее **шагом (L)**. Расстояние от вершины колена до продольной оси называется **стрелой прогиба (h)**, а расстояние от оси русла до продольной оси - **радиус излучины (r)**. Пространство суши внутри колена называется «**шпора**». Удвоенная величина стрелы прогиба представляет собой **ширину пояса меандрирования**. Отношение длины излучины, измеренной по оси русла, к ее проекции на продольную ось долины называется **коэффициентом извилистости**.

Работа выполняется по одному из 4х вариантов: А, В, С, Д.

Вариант А имеет ось долины по скважинам 24 и 6.

Вариант В имеет ось долины по скважинам 12 и 33.

Вариант С имеет ось долины по скважинам 12 и 41.

Вариант Д имеет ось долины по отметкам: скважина 41 и крайняя точка по карте реки.

1. На листе бумаги масштаба А4 нарисовать (скопировать) полную излучину состоящую из двух колен согласно заданного варианта.

2. Провести ось долины по вышеуказанным отметкам скважин.

3. Придать излучине форму близкую к округлой.

4. Обозначить все элементы излучины и дать их усредненные параметры.

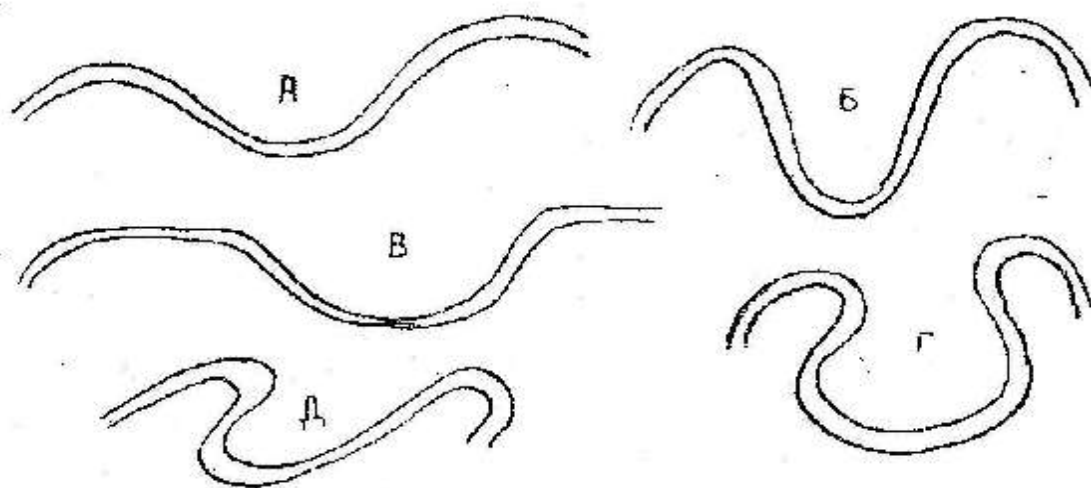
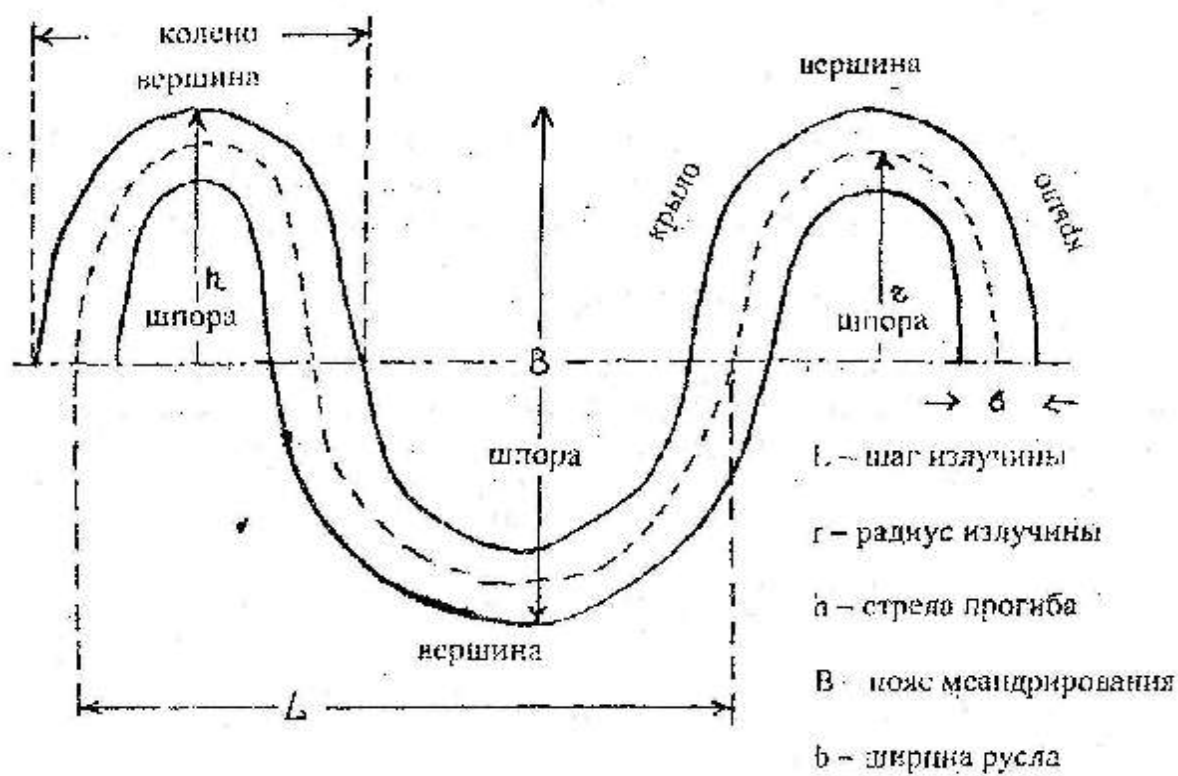
5. Определить тип излучины по происхождению (естественные, вынужденные, врезанные и т.д.)

6. Определить генезис и литологию шпоры.

7. Свести полученные параметры в таблицу 4.

Таблица 4 – Основные параметры излучин реки

Излучина	Основные параметры излучины				
	Шаг, м	Стрела прогиба, м	Радиус, м	Пояс меандрирования, м	Коэффициент извилистости
В среднем					



А - сегментные
 В - сувдучные
 Д - заваленные

Б - синусоидальные
 Г - омегавидные

Рисунок 3 – Элементы излучин и формы излучин в плане

7 Вычисление площади участка методом палетки

Площади распространения элементов рельефа, имеющие криволинейные очертания, быстро определяются при помощи квадратной палетки. Палетка состоит из сетки квадратов размером 2x2, 4x4, 5x5, 10x10 мм. Сетка наносится на прозрачную основу (калька, целлулоид, плексиглас). Построив палетку, необходимо определить цену деления. Цена деления палетки (С) – количество площади (км², га) содержащейся в одной клетки палетки. Цена деления определяется по формуле

деления определяется по формуле

$$C_{м^2} = \frac{A_{кв} * M_{кв}}{1000000} \quad (7.1)$$

где А - сторона квадрата, мм.

М – знаменатель масштаба.

Например. Определим цену деления палетки со стороной квадрата в 10 мм при масштабе карты 1:10000.

$$C_{м^2} = \frac{10 \times 10 \times 10000 \times 10000}{1000000} = 10000 м^2 = 1 га$$

где А - сторона квадрата, мм.

М – знаменатель масштаба.

Палетку накладывают на участок, площадь которого должна быть определена. Подсчитывают число полных (n) квадратов, закрывающих участок, и число неполных квадратов (m). Площадь участка определяется по формуле

$$S = C * \left(n + \frac{m}{2} \right) \quad (7.2)$$

Для контроля измерения нужно повторить при ином положении палетки относительно измеряемого контура. Расхождение между двумя определениями не должно быть более 1/5 измеренной площади вычисляется как среднее арифметическое из обоих определений.

8 Анализ вертикального и горизонтального расчленения рельефов

Картограммы и таблицы поквadratного распространения коэффициентов, что позволяет выделить, по меньшей мере, три позиции:

1. Средневзвешенный коэффициент расчлененности территории,
2. Относительное участие в процентах элементов рельефа определенного уровня расчлененности.
3. Степень расчлененности рельефа по отдельным участкам территории (левобережье, правобережье и т.д.)

Средневзвешенный коэффициент расчлененности определяется по данным таблицы 5.

Таблица 5 – Анализ картограммы вертикального расчленения рельефа

Номер строки	Число квадратов с коэффициентом расчленения						Итого
	$\frac{0-1}{0,5}$	$\frac{1-2}{1,5}$	$\frac{2-4}{3}$	$\frac{4-7}{5,5}$	$\frac{7-10}{8,5}$	$\frac{10-15}{12,5}$	
1							
2							
...							
Сумма							

9 Расчет средневзвешенного коэффициента вертикального расчленения территории

Порядок расчета осуществляется в следующей последовательности;

1. Найти сумму числа квадратов по каждому интервалу расчленения.
2. Найти произведение суммы квадратов на средний (знаменатель) для каждой степени расчленения.
3. Найти сумму всех произведений по 2-му пункту.
4. Рассчитать средневзвешенный $K_{вр}$ путем деления суммы (п.3) на общее число квадратов (п.1).

Аналогичным образом рассчитывается средневзвешенный $K_{вр}$ для Левобережья и Правобережья, а также, и коэффициент горизонтального расчленения с учетом, естественно, других коэффициентов расчленения.

Анализ геолого-геоморфологического профиля в обязательном порядке должен включать мощность и глубину залегания пластов горных пород и их связь с формами рельефа, наличие реликтовых включений, перепад максимальных высот, протяженность и крутизну отдельных форм рельефа.

Анализ геоморфологической карты территории должен показать генетическую взаимосвязь форм рельефа, долю их участия в строении территории с учетом площадей разнокачественность строения отдельных элементов и частей территории (пойма реки, лево и правобережье и т.д.), а также влияние эндогенных и экзогенных факторов в формировании геоморфологического облика территории. Результаты необходимо представить в виде текста и таблицы 6.

Таблица 6 – Экспликация геоморфологической карты

Формы рельефа	Окраска	Генезис	Литология	Площадь, га

Раздел о рациональном использовании территории предусматривает полную фантазию исполнителя согласованную с характером местности. Можно предусмотреть промышленное и сельскохозяйственное использование участков, размещение сельскохозяйственных культур,

организацию мест культурного отдыха, решение экологических и других задач.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Описание скважин по профилям.

№ слоя	Описание пород	Мощность пласта, м	Отметка подошвы пласта, м
1	2	3	4
Скважина 1 Абсолютная отметка устья скважины 142,5 м.			
1.	Песок желтый слоистый мелкой галькой и щебнем	2,5	140,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	15,0	125,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	22,5	102,5
4.	Песок светло-серый с галькой и валунами	2,5	100,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	2,5	97,5
Скважина 2 Абсолютная отметка устья скважины 143,0 м.			
1.	Глина серо-коричневая горизонтально-слоистая	3,5	139,5
2.	Песок желто-серый с мелкой галькой и щебнем	2,0	137,5
3.	Суглинок красно-бурый с валунами	12,5	125,0
4.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	22,5	102,5
5.	Песок светло-серый с галькой и валунами	2,5	100,0
6.	Глина черна с остатками раковин аммонитов	7,5	92,5
Скважина 3 Абсолютная отметка устья скважины 145,0 м.			
1.	Суглинок красно-бурый с валунами	22,5	122,5
2.	Песок желтовато-светло-серый с галькой и щебнем	4,0	118,5
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный с валунами осадочных пород	14,0	104,5
4.	Глина черная слюдистая с ростами белемнитов		
Скважина 4 Абсолютная отметка устья скважины 139,0 м.			
1.	Суглинок красно-бурый с валунами	16,5	122,5
2.	Песок желтовато-светло-серый с галькой и щебнем	3,0	119,5
3.	Суглинок темно-бурый, плотный карбонатный, с валунами	2,0	117,5
Скважина 5 Абсолютная отметка устья скважины 131,5 м.			
1.	Суглинок коричневатого-серый опесчаненный со щебнем	1,0	130,5
2.	Супесь желтовато-серая с прослойками песка	6,0	121,5
3.	Песок серый с галькой и гравием	2,5	122,0
4.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный с валунами	10,5	111,5
5.	Глина черна с аммонитами	13,0	98,5
6.	Известняк светло-серый с остатками раковин брахиопод	4,5	94,0

Продолжение приложения

1	2	3	4
Скважина 6			
Абсолютная отметка устья скважины 130,5 м.			
1.	Супесь желтовато-серая с прослойками песка	5,0	125,5
2.	Песок серый с галькой и гравием	4,0	121,5
3.	Суглинок серый с валунами осадочных и кристаллических пород	10,0	111,5
4.	Глина черна с аммонитами	12,5	99,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	12,5	86,5
Скважина 6а			
Абсолютная отметка устья скважины 127,0 м.			
1.	Супесь желтовато-серая	2,0	125,0
2.	Песок серый среднезернистый водоносный с галькой	3,0	122,0
3.	Суглинок бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	2,0	120,0
Скважина 7			
Абсолютная отметка устья скважины 146,5 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	3,0	143,5
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	20,5	123,0
3.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	13,0	110,0
4.	Известняк светло-серый с иглами морских ежей	10,0	100,0
Скважина 8			
Абсолютная отметка устья скважины 141,5 м			
1.	Песок желтый слоистый мелкой галькой и щебнем	3,0	138,5
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	10,5	128,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	8,0	120,0
4.	Глина черная с остатками раковин аммонитов	10,0	110,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	7,5	102,5
Скважина 9			
Абсолютная отметка устья скважины 143,0 м			
1.	Суглинок красно-бурый с валунами	15,0	128,0
2.	Песок желтовато-светло-серый с галькой и щебнем	3,0	125,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами	2,0	123,0
Скважина 10			
Абсолютная отметка устья скважины 126,5 м			
1.	Суглинок серый с прослойками песка	2,6	123,5
2.	Песок серый с галькой и гравием	4,0	120,0
3.	Глина черная с растрами белемнитов	10,0	110,0
Скважина 11			
Абсолютная отметка устья скважины 126,1 м			
1.	Суглинок серый с прослойками песка	2,6	123,5
2.	Глина черная с растительными остатками	2,5	121,0
3.	Песок серый с галькой и гравием	1,0	120,0
4.	Глина черна с аммонитами	10,0	110,0

Продолжение приложения

1	2	3	4
Скважина 12			
Абсолютная отметка устья скважины 132,5 м			
1.	Супесь желтовато-серая с прослойками песка	4,5	128,0
2.	Песок желтый с галькой и гравием	3,0	125,0
3.	Суглинок серый с валунами осадочных и кристаллических пород	5,0	120,0
4.	Глина черна с аммонитами	9,5	110,5
5.	Известняк светло-серый с иглами морских ежей	8,0	102,5
Скважина 13			
Абсолютная отметка устья скважины 134,5 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	1,5	133,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	12,0	128,0
3.	Песок желтовато-светло-серый с галькой и щебнем	3,0	125,0
4.	Суглинок темно-бурый с валунами	5,0	120,0
5.	Глина черна с аммонитами	2,0	118,0
Скважина 14			
Абсолютная отметка устья скважины 144,5 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	4,5	140,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	12,0	128,0
3.	Песок желтовато-светло-серый с галькой и щебнем	1,5	126,5
Скважина 15			
Абсолютная отметка устья скважины 144,5 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	4,0	135,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	7,5	127,5
3.	Песок желтовато-светло-серый с галькой и щебнем	2,5	125,0
4.	Известняк светло-серый со спириферами	5,0	120,0
5.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	19,0	101,0
Скважина 16			
Абсолютная отметка устья скважины 142,5 м			
1.	Суглинок красно-бурый с валунами кристаллических пород	5,0	137,5
2.	Глина черна с остатками раковин аммонитов	10,0	127,5
3.	Известняк светло-серый со спириферами	2,5	125,0
Скважина 17			
Абсолютная отметка устья скважины 139,5 м			
1.	Глина серо-коричневая слоистая	2,5	137,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	4,5	132,5
3.	Глина черная с растрами белемнитов	2,5	130,0
Скважина 17а			
Абсолютная отметка устья скважины 139,0 м			
1.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	4,0	135,0
2.	Глина черна с остатками раковин аммонитов	8,0	127,0
3.	Известняк светло-серый со спириферами	5,0	122,0

Продолжение приложения

1	2	3	4
Скважина 18			
Абсолютная отметка устья скважины 135,5 м			
1.	Суглинок красно-бурый с валунами	5,5	130,0
2.	Песок желтовато-светло-серый с галькой, щебнем и дресвой	2,5	127,5
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	2,5	125,0
4.	Глина черна с аммонитами	5,0	120,0
	Известняк светло-серый с остатками и отпечатками брахиопод	2,5	117,5
Скважина 19			
Абсолютная отметка устья скважины 131,7 м			
1.	Супесь желтовато-серая с прослойками песка	4,7	127,0
2.	Песок желтый с галькой и гравием	3,0	124,0
3.	Глина черна с аммонитами	4,0	120,0
4.	Известняк светло-серый со спириферами	3,0	117,0
Скважина 20			
Абсолютная отметка устья скважины 131,0 м			
1.	Супесь желтовато-серая с прослойками песка	5,0	
2.	Песок желтый с галькой и гравием	2,5	123,5
3.	Известняк светло-серый с иглами морских ежей	1,5	122,0
Скважина 21			
Абсолютная отметка устья скважины 125,5 м			
1.	Суглинок серый с прослойками песка	3,0	122,0
2.	Песок серый с галькой и гравием	3,5	119,0
3.	Известняк светло-серый со спириферами	4,0	115,0
Скважина 22			
Абсолютная отметка устья скважины 123,5 м			
1.	Глина сизая с растительными остатками	3,0	120,5
2.	Песок серый с галькой и гравием	1,5	119,5
3.	Известняк светло-серый с остатками брахиопод	4,0	115,0
Скважина 23			
Абсолютная отметка устья скважины 147,5 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	3,0	144,5
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	9,0	135,0
3.	Суглинок темно-бурый, плотный карбонатный, с валунами	2,5	132,5
4.	Известняк светло-серый со спириферами	2,5	130,0
Скважина 24			
Абсолютная отметка устья скважины 129,0 м			
1.	Супесь серая с прослойками песка	2,0	131,0
2.	Песок серый с гравием	5,5	126,5
3.	Суглинок серый с валунами осадочных и кристаллических пород	14,0	114,5
4.	Глина черна с аммонитами	1,5	111,5
5.	Известняк светло-серый	5,0	101,0

Продолжение приложения

1	2	3	4
Скважина 25			
Абсолютная отметка устья скважины 134,0м			
1.	Суглинок опесчаненный сощебнем	3,0	131,0
2.	Песок серый среднезернистый с галькой	4,5	126,5
3.	Суглинок темно-бурый с валунами	12,0	114,5
4.	Глина черна с аммонитами	3,0	111,5
5.	Известняк светло-серый	10,5	101,0
Скважина 26			
Абсолютная отметка устья скважины 139,0м			
1.	Суглинок красно-бурый с валунами	12,0	127,0
2.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	13,56	113,5
3.	Песок светло-серый с галькой	2,0	111,5
4.	Глина черна с аммонитами	5,0	106,5
5.	Известняк светло-серый со спириферами	3,0	103,5
Скважина 27			
Абсолютная отметка устья скважины 139,0 м			
1.	Песок желтый с галькой	1,5	137,5
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	9,5	128,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	24,0	104,0
4.	Песок серый с галькой	4,0	100,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	7,0	93,0
Скважина 28			
Абсолютная отметка устья скважины 144,0 м			
1.	Глина серая горизонтально-слоистая	1,0	143,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	11,0	130,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный с валунами осадочных пород	25,5	104,5
4.	Песок светло-серый с галькой	6,5	98,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	12,0	86,0
Скважина 29			
Абсолютная отметка устья скважины 149,5 м			
1.	Глина серо-коричневая слоистая	3,0	146,5
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	9,5	197,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	26,0	111,0
4.	Песок светло-серый с галькой	2,0	109,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	5,0	104,0

Продолжение приложения

1	2	3	4
Скважина 30			
Абсолютная отметка устья скважины 150,0 м			
1.	Глина серо-коричневая слоистая	3,0	147,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	16,0	131,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	21,5	109,5
4.	Песок светло-серый с галькой	2,5	107,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	7,0	100,0
Скважина 31			
Абсолютная отметка устья скважины 147,0 м			
1.	Глина серо-коричневая горизонтально-слоистая	4,0	143,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	2,5	140,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный с валунами осадочных пород	25,0	115,5
4.	Песок светло-серый с галькой	2,5	113,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	8,0	105,0
Скважина 32			
Абсолютная отметка устья скважины 149,0 м			
1.	Суглинок безвалунный	2,0	147,5
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	7,5	139,5
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный с валунами осадочных пород	26,5	113,0
4.	Песок светло-серый с галькой	3,0	110,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	10,0	100,0
Скважина 33			
Абсолютная отметка устья скважины 132,5 м			
1.	Суглинок бурый с валунами	7,5	125,0
2.	Супесь серая с галькой	2,0	123,0
3.	Песок серый среднезернистый водоносный с галькой	35	119,5
4.	Глина черна с аммонитами	11,5	108,0
5.	Известняк светло-серый	3,0	105,0
Скважина 34			
Абсолютная отметка устья скважины 133,0 м			
1.	Суглинок серый с прослойками песка	2,0	131,0
2.	Суглинок красно-бурый	6,0	125,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	8,5	116,5
4.	Глина черна с аммонитами	3,5	113,0
5.	Песок светло-серый с галькой	1,5	111,5
6.	Известняк светло-серый со спириферами	7,5	104,0

Продолжение приложения

1	2	3	4
Скважина 35			
Абсолютная отметка устья скважины 127,0 м			
1.	Супесь светло-желтая с галькой	3,0	24,0
2.	Песок серый среднезернистый водоносный с галькой	4,0	120,0
3.	Глина черная с растительными остатками	12,0	108,0
4.	Известняк светло-серый со спириферами	4,0	104,0
Скважина 36			
Абсолютная отметка устья скважины 131,0 м			
1.	Супесь светло-желтая с галькой	2,5	122,5
2.	Песок серый среднезернистый водоносный с галькой	3,5	121,0
3.	Глина черная с растительными остатками	7,0	114,0
4.	Песок серый с галькой и гравием	2,0	112,0
5.	Глина черна с аммонитами	6,0	106,0
6.	Известняк светло-серый со спириферами	6,0	100,0
Скважина 37			
Абсолютная отметка устья скважины 146,3 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	4,3	142,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	60	136,0
3.	Суглинок темно-бурый, карбонатный, с валунами	3,0	133,0
4.	Известняк светло-серый со спириферами	3,0	130,0
Скважина 38			
Абсолютная отметка устья скважины 131,0 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	1,0	130,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	3,0	127,0
3.	Супесь светло-желтая с галькой	3,0	124,0
4.	Суглинок темно-бурый, с валунами	8,0	116,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	6,0	110,0
Скважина 39			
Абсолютная отметка устья скважины 124,0 м			
1.	Суглинок серый с прослойками песка	2,0	122,0
2.	Глина черная с растительными остатками	2,0	120,0
3.	Песок серый с галькой и гравием	1,0	119,0
4.	Глина черна с аммонитами	8,0	111,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	6,0	105,0
Скважина 40			
Абсолютная отметка устья скважины 147,0 м			
1.	Глина серо-коричневая	1,0	146,0
2.	Суглинок палевый безвалунный	2,0	144,0
3.	Суглинок красно-бурый с валунами	8,5	135,5
4.	Суглинок темно-бурый, плотный карбонатный, с валунами	3,5	132,0
5.	Известняк светло-серый со спириферами	5,0	127,0

Продолжение приложения

1	2	3	4
Скважина 41			
Абсолютная отметка устья скважины 126,0 м			
1.	Песок серый с галькой и гравием	3,0	123,0
2.	Известняк светло-серый с остатками брахиопод	3,0	120,0
3.	Глина сизая с растительными остатками	5,0	115,0
Скважина 42			
Абсолютная отметка устья скважины 134,5 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	5,0	129,5
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	10,0	119,5
3.	Суглинок темно-бурый, карбонатный, с валунами	2,5	117,0
4.	Известняк светло-серый со спириферами	5,0	112,0
Скважина 43			
Абсолютная отметка устья скважины 144,0 м			
1.	Глина слоистая светло-серая	2,0	142,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных пород	17,0	125,0
3.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	21,0	104,0
4.	Песок светло-серый с галькой	1,5	102,5
5.	Известняк светло-серый со спириферами	5,5	97,0
Скважина 44			
Абсолютная отметка устья скважины 126,5 м			
1.	Песок с редкой галькой	2,5	124,0
2.	Песок серый с галькой и гравием	2,5	121,5
3.	Известняк светло-серый с остатками брахиопод	4,5	117,0
Скважина 45			
Абсолютная отметка устья скважины 135,0 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	5,0	130,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	10,0	120,0
3.	Суглинок темно-бурый, карбонатный, с валунами	3,0	117,0
4.	Известняк светло-серый со спириферами	3,0	114,0
Скважина 46			
Абсолютная отметка устья скважины 134,5 м			
1.	Глина серо-коричневая слоистая	1,0	133,5
2.	Суглинок красно-бурый с валунами осадочных и кристаллических пород	12,5	121,0
3.	Песок желтовато-светло-серый с галькой и щебнем	2,0	119,0
4.	Суглинок табачного цвета, плотный карбонатный, с валунами осадочных пород	4,5	114,5
5.	Глина черна с аммонитами	3,5	101,0
6.	Известняк светло-серый со спириферами	15,0	86,0
Скважина 47			
Абсолютная отметка устья скважины 131,5 м			
1.	Супесь желтовато-серая с прослойками песка	4,5	127,0
2.	Песок желтый с галькой и гравием	3,0	124,0
3.	Глина черна с аммонитами	4,0	120,0
4.	Известняк светло-серый со спириферами	2,0	118,0

Продолжение приложения

1	2	3	4
Скважина 48			
Абсолютная отметка устья скважины 132,5 м			
1.	Суглинок палевый безвалунный	2,5	135,0
2.	Суглинок красно-бурый с валунами	10,0	125,0
3.	Суглинок темно-бурый, карбонатный, с валунами	3,0	122,0
4.	Известняк светло-серый со спириферами	2,0	120,0

Литература

а) основная:

1. Рыжков И.Б. Основы инженерных изысканий в строительстве /И.Б. Рыжков, А.И. Травкин - СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 136с.

б) дополнительная:

1. Леонтьев О.К., Рычагов Г.И. Общая геоморфология. М.: Высшая школа, 1988.-319 с.

2. Методическое руководство по геоморфологическим исследованиям. Л.: Недра, 1972. - 38 с.

3. Основные требования к содержанию и оформлению обязательных геоморфологических карт масштаба 1:50000, 1:25000. Л.: Недра, 1977.-116 с.

**Свитайло Любовь Витальевна
Богатый Александр Афанасьевич**

Основы инженерных изысканий

методические указания к расчетно-графической работе на тему
«Геологическое и гидрогеологическое обоснование строительства объектов
природообустройства и водопользования» для студентов очной и заочной
форм обучения направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и
водопользование»

Подписано в печать _____ 2016 г.

Формат 210x297 1/8. Бумага типографская. Уч.-изд. л. 1,75. Тираж 30 экз.

Заказ _____

ФГОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия
692510.Уссурийск, пр. Блюхера, 44.

Участок оперативной полиграфии ФГОУ ВО ПГСХА.
692500.Уссурийск, ул. Раздольная, 8.