



УДК 528.94:631.4:004(075.8)(076.5)  
ББК 40.3я73-5  
К48

Рекомендовано  
советом факультета географии и геоинформатики БГУ  
26 октября 2022 г., протокол № 3

Рецензент  
доктор сельскохозяйственных наук,  
доцент *Ю. В. Пуятин*

**Клебанович, Н. В.**

К48 Геоинформационная интерпретация данных обследований земель : практикум / Н. В. Клебанович, А. С. Семенюк. – Минск : БГУ, 2022. – 42 с.

Излагаются подходы и методика выполнения крупномасштабного картографирования почвенного покрова и составления карт агропроизводственной группировки земель, создания агрохимических и радиологических картограмм. Показано определение параметров рельефа для целей обследования земель, составления геоботанических карт.

Предназначено для студентов факультета географии и геоинформатики.

УДК 528.94:631.4:004(075.8)(076.5)  
ББК 40.3я73-5

© БГУ, 2022

## ВВЕДЕНИЕ

Многие прикладные науки (земельный кадастр, землеустройство, агрохимия и другие) опираются на целую систему сбора пространственной информации о земле, проводимую различными ведомствами и разными способами. Значительную часть необходимой информации получают на основании данных различных специальных съемок и обследований земель (геодезических, топографических, почвенных, геоботанических, мелиоративных, агроэкономических, агрохимических, радиологических).

Эти данные очень важны и для создания ЗИС локального уровня, которые представляют собой комплекс программно-технических средств, баз данных, каналов информационного обмена и других ресурсов, обеспечивающий автоматизацию накопления, обработки, хранения и предоставления сведений о состоянии, распределении и использовании земельных ресурсов в электронном виде, в том числе средствами ГИС. Используя данные обследований земель, проводимых традиционными полевыми методами, в настоящее время невозможно обойтись без информационных технологий, позволяющих провести оперативную визуализацию данных, их автоматизированную обработку, проектирование на их основе.

В настоящем пособии приводятся методические указания по выполнению лабораторных работ, посвященных отдельным актуальным аспектам специальных обследований земель. Так, материалы почвенного, почвенно-эрозионного обследований дают характеристику почвенного покрова в генетическом аспекте, позволяют получить данные по гранулометрическому составу почв, степени гидроморфизма и эродированности. По материалам геоботанического обследования оценивают кормовые достоинства и типы травостоя отдельных участков луговых земель, намечают мероприятия по улучшению структуры лесов и по трансформации земель. Данные агрохимического и радиологического обследований дают информацию по оценке загрязненности территории радионуклидами, обеспечивают оперативную информацию о наиболее динамичных агрохимических свойствах почв конкретных участков для разработки системы мероприятий по получению максимальных урожаев высокого качества.

Сбор и учет информации о свойствах земельных участков опираются на целую систему создания и ведения баз данных земельных ресурсов, целью которых является подготовка, систематизация, хранение и поддержание на необходимом уровне достоверности совокупности сведений о свойствах земли, поэтому для студентов специальности «Геоинформационные системы» важны знания о методах обследований земель – одного из основных источников данных для ГИС-проектирования.

# 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА, ФОРМЫ И ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА

## Лабораторная работа № 1

Суть задания – определение в трех точках на топографической карте угла, формы и экспозиции склона согласно своего варианта задания.


Шаг 1. Откройте проект. Нажмите на кнопку *Измерить*  панели *Инструменты* и определите расстояние между смежными горизонталями в точках разрезов №1, №2 и №3, изображенных на карте. С помощью таблицы 1.1 вычислите в точках разрезов углы склонов в градусах, исходя из полученных значений расстояний между смежными горизонталями и высоты сечения рельефа.

Таблица 1.1

Расстояние между смежными горизонталями на карте в зависимости от угла склона и высоты сечения рельефа

Угол склона, градусы	Сечение рельефа, м	
	1,0	2,0
0,5	114	228
1,0	57	114
1,5	43	86
2,0	29	58
2,5	24	48
3,0	19	38
3,5	16	33
4,0	14	28
4,5	12	25
5,0	11	22
5,5	10	21
6,0	10	20
6,5	9	18
7,0	8	16
8,0	7	14
9,0	6	12
10,0	6	12

Шаг 2. Пользуясь изображением на рисунке 1.1, определите форму склонов. Форма склона определяется по преобладающему направлению склона элементарного участка. Экспозиция определяется по общим правилам картографирования. Необходимо не только определить, но и закодировать данные параметры в соответствии с таблицей 1.2.

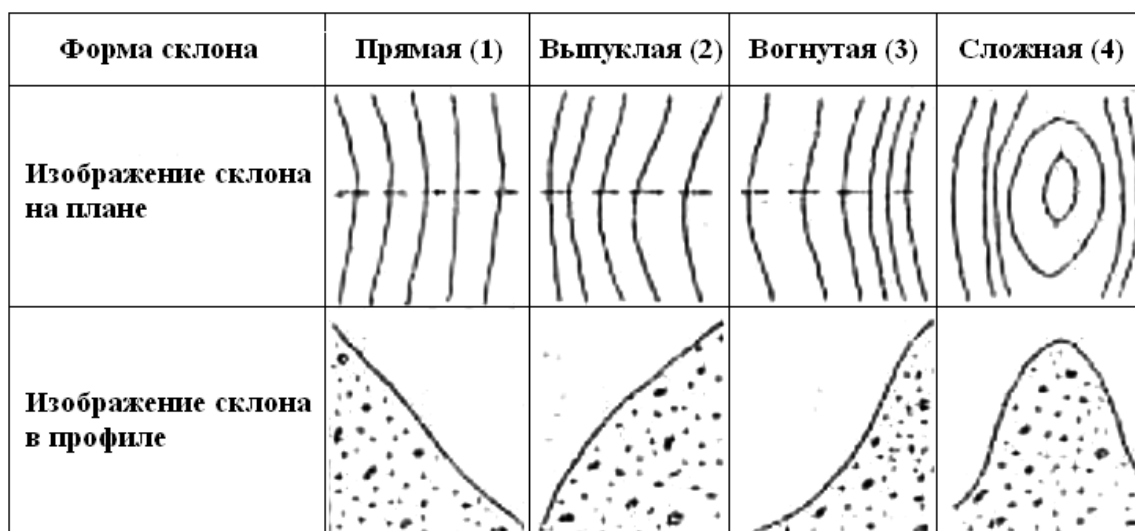


Рисунок 1.1 – Изображение склонов различной формы на плане и в профиле

Таблица 1.2

Кодирование признаков экспозиции и формы склона

Код	Экспозиция	Код	Форма
0	Отсутствует		
1	Восточная	1	Прямая
2	Юго-восточная	2	Выпуклая
3	Южная	3	Вогнутая
4	Юго-западная	4	Сложная
5	Западная		
6	Северо-западная		
7	Северная		
8	Северо-восточная		
9	Пестрая		

Пример выполнения:

Угол склона в точке №1 примерно равен 2° (сечение через 1 м), экспозиция и форма имеет код 32 (вогнутая, юго-восточная).

Отчёт вышлите на проверку преподавателю.

## 2. АГРОПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППИРОВКА ПОЧВ

### Лабораторная работа № 2

#### Задание 1. Определение почвенных разновидностей по коду

Шаг 1. Откройте проект. Далее на панели меню Редактор (для подключения необходимо выбрать *Настройка – Панели инструментов – Редактор*) выберите *Редактор – Начать редактирование* (рисунок 2.1).

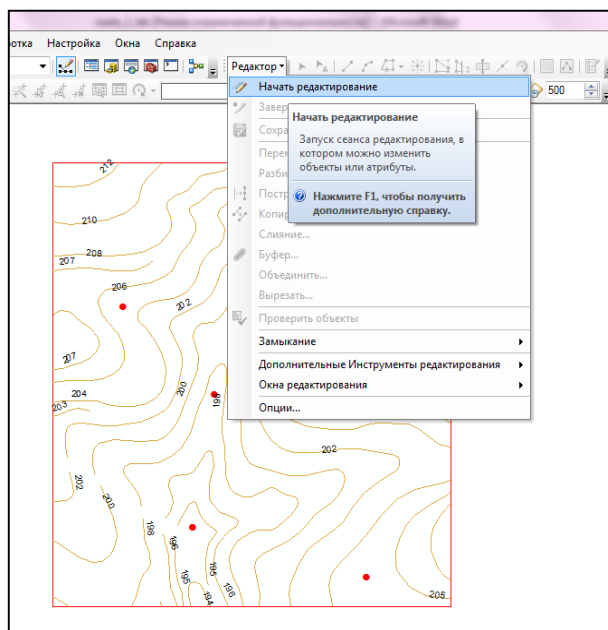


Рисунок 2.1 – Начало редактирования

Шаг 2. Щелкните правой кнопкой мыши во фрейме данных по слою *разрезы.shp*. В появившемся меню выберите *Открыть таблицу атрибутов*. Данная таблица будет содержать следующие необходимые для определения почвенных разновидностей данные: *Kod1, Kod2, Kod3, Kod4* (рисунок 2.2).

FID	Shape *	Id	Kod1	Kod2	Kod3	Kod4	Name
0	Точка	0	230	3	4	11	
1	Точка	0	99	4	5	11	
2	Точка	0	82	3	5	11	
3	Точка	0	37	3	5	6	
4	Точка	0	27	4	5	11	
5	Точка	0	27	3	8	11	
6	Точка	0	251	8	24	24	

Рисунок 2.2 – Таблица атрибутов слоя разрезов

Выберите *Опции таблицы – Добавить поле*. Укажите имя нового поля *Name* и тип поля *Text* (рисунок 2.3).

Рисунок 2.3 – Добавление нового поля

Начните сеанс редактирования (*Редактор – Начать редактирование*). Название почвенных разновидностей необходимо определить с использованием «Номенклатурного списка почв РБ, 2007 г.» (приложение 1). Полученные данные введите в поле *Name* (рисунок 2.4).

FID	Shape *	Id	Kod1	Kod2	Kod3	Kod4	Name
0	Точка	0	230	3	4	11	Дерново-глеевые ненасыщенные среднемощные почвы на водно-ледниковых суглинках, подстилаемые рыхлыми породами с гл. 0.5-1.0м
5	Точка	0	27	3	8	11	Дерново-палево-подзолистые почвы на водно-ледниковых рыхлых песках, подстилаемые рыхлыми породами с гл. 0.5-1.0м
4	Точка	0	27	4	3	11	Дерново-палево-подзолистые почвы на лессовидных суглинках, подстилаемые рыхлыми породами с гл. 0.5-1.0 м
2	Точка	0	82	3	4	11	Дерново-подзолистые ВУУ почвы на водно-ледниковых легких суглинках, подстилаемые рыхлыми породами с гл. 0.5-1.0м
1	Точка	0	99	4	3	11	Дерново-подзолистые глееватые почв на лессовидных суглинках, подстилаемые рыхлыми породами с гл. 0.5-1.0м
3	Точка	0	37	3	5	6	Дерново-подзолистые почвы на водно-ледниковой связанной супеси, подстилаемые рыхлыми породами около 0.5м и связными с
6	Точка	0	251	8	24	24	Торфяно-глеевые почвы на осоковых торфах, подстилаемые рыхлыми породами

Рисунок 2.4 – Ввод названий почвенных разновидностей в таблицу атрибутов

После заполнения всех полей выберите *Редактор – Завершить Редактирование* и сохраните изменения.

## Задание 2. Определение границ почвенных разновидностей и агропроизводственных групп

Шаг 1. Основанием для проведения границ почвенных разновидностей является информация, содержащаяся в слое *разрезы.shp*. Границы проводятся по горизонталям.

В таблице содержания перейдите на вкладку *По выборке*. Щелкните правой кнопкой мыши по слою *рамка.shp* и выберите *Сделать только этот слой доступным для выборки*. Начните его редактирование (*Редактор – Начать редактирование*). Выполните выборку объектов, содержащихся в данном слое. На панели *Редактор* выберите инструмент *Разрезать полигоны* (рисунок 2.5) и с помощью данного инструмента разбейте рамку по горизонталям на почвенные разновидности.



Рисунок 2.5 – Инструмент *Разрезать полигоны* на панели редактора

В конце каждой линии необходимо щёлкнуть правой кнопкой мыши и из контекстного меню выбрать *Завершить скетч* (рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 – Разрезание полигонов



Результатом проделанной работы должна стать карта, на которой будут отображены все почвенные разновидности, представленные в атрибутивной таблице слоя *разрезы.shp* (рисунок 2.7). Завершите редактирование слоя и сохраните изменения.

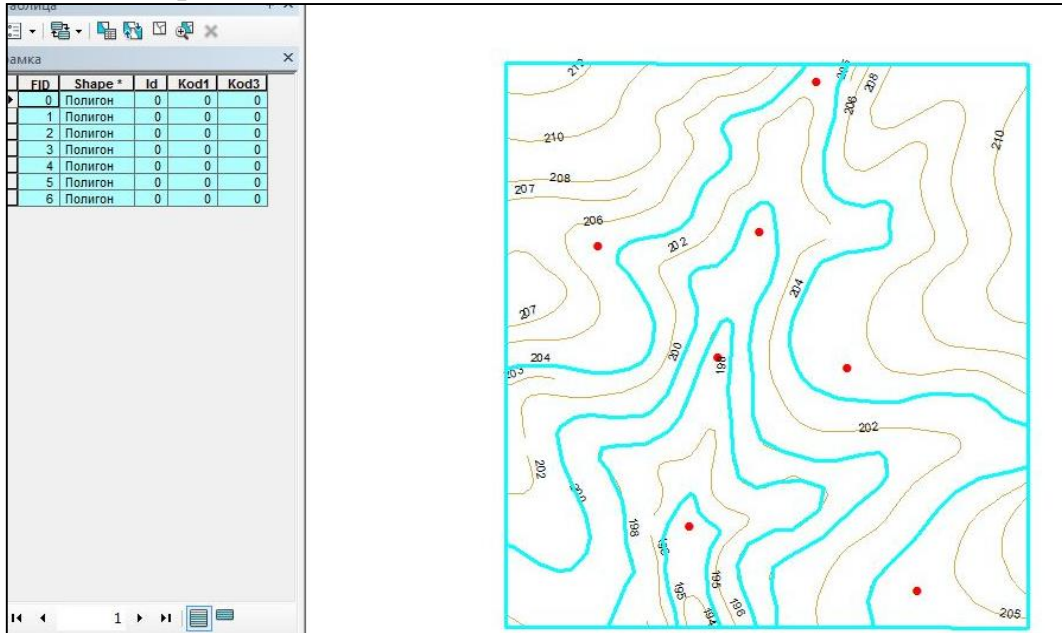


Рисунок 2.7 – Выделенные почвенные разновидности

**Шаг 2.** Откройте атрибутивную таблицу слоя *рамка.shp*. В появившемся окне выберите *Опции таблицы – Добавить поле* (рисунок 2.8).

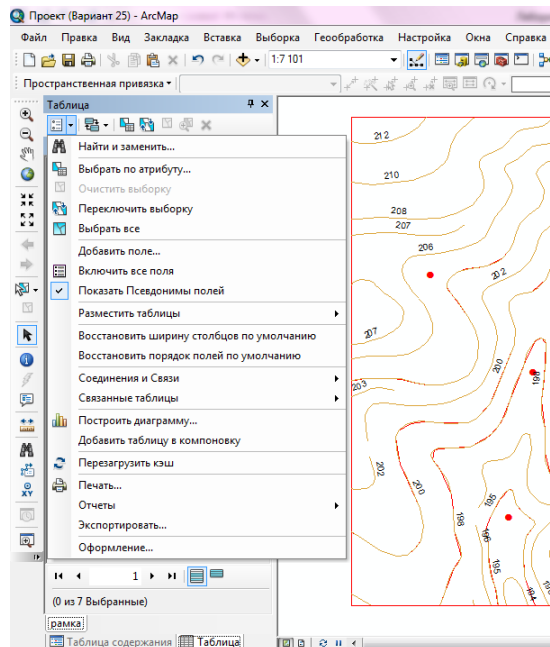


Рисунок 2.8 – Добавление поля

Укажите имя нового поля *Kod1* и тип поля *Short Integer*. Аналогичным образом создайте поле *Kod3* (рисунок 2.9).

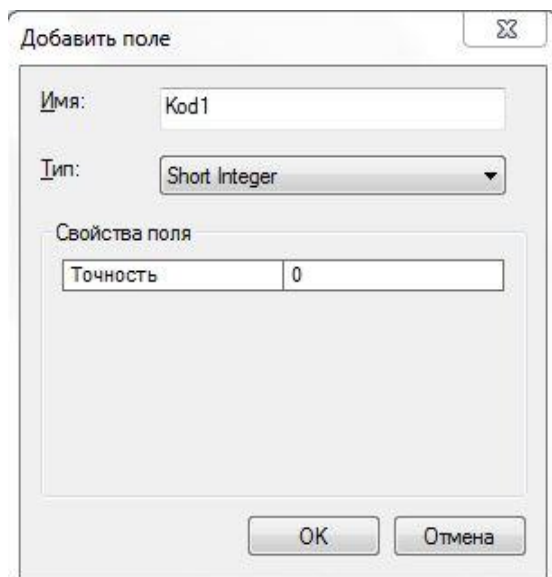


Рисунок 2.9 – Поле *Kod1*

Начните редактирование слоя *рамка.shp*. Откройте атрибутивную таблицу и введите значения *Kod1* и *Kod3* для каждого из выделенных почвенных контуров на основании информации атрибутивной таблицы слоя *разрезы.shp* (рисунок 2.10).

FID	Shape	Id	Kod1	Kod3
0	Полигон	0	82	5
1	Полигон	0	37	5
2	Полигон	0	27	5
3	Полигон	0	27	8
4	Полигон	0	99	5
5	Полигон	0	251	24
6	Полигон	0	230	4

Рисунок 2.10 – Заполнение полей *Kod1* и *Kod3*

Завершите редактирование слоя *рамка.shp*.

**Шаг 3.** Для более удобного практического использования результатов почвенного обследования близкие по генезису почвенные разновидности объединяют в агропроизводственные группы, которые обозначаются на картах римскими цифрами. Создайте новое поле *Group*, тип поля – *Text*, длина поля – 10 символов. Начните редактирование слоя *рамка.shp*. Откройте атрибутивную таблицу и введите для каждого из выделенных почвенных контуров номер агропроизводственной группы на основании

их систематического списка, содержащегося в таблице 3.3 учебного пособия (рисунок 2.11).

FID	Shape *	Kod1	Kod3	Group
0	Полигон	99	5	XI
1	Полигон	37	5	VIII
2	Полигон	82	5	VIII
3	Полигон	27	5	VIII
4	Полигон	27	8	IX
5	Полигон	251	24	XVIII
6	Полигон	230	4	XV

Рисунок 2.11 – Заполнение поля *Group*

Завершите редактирование слоя *рамка.shp*.

**Шаг 4.** Во фрейме данных сделайте активным слой *рамка.shp*. Щелкните правой кнопкой мыши. В появившемся окне выберите *Свойства – Символы – Уникальные значения (много полей)*. В ячейке *Поля значений* выберите *Kod1, Kod3*, третью ячейку оставьте без изменения. В этом же окне выберите *Добавить всё* и уберите галочку с поля *Все другие значения* (рисунок 2.12).

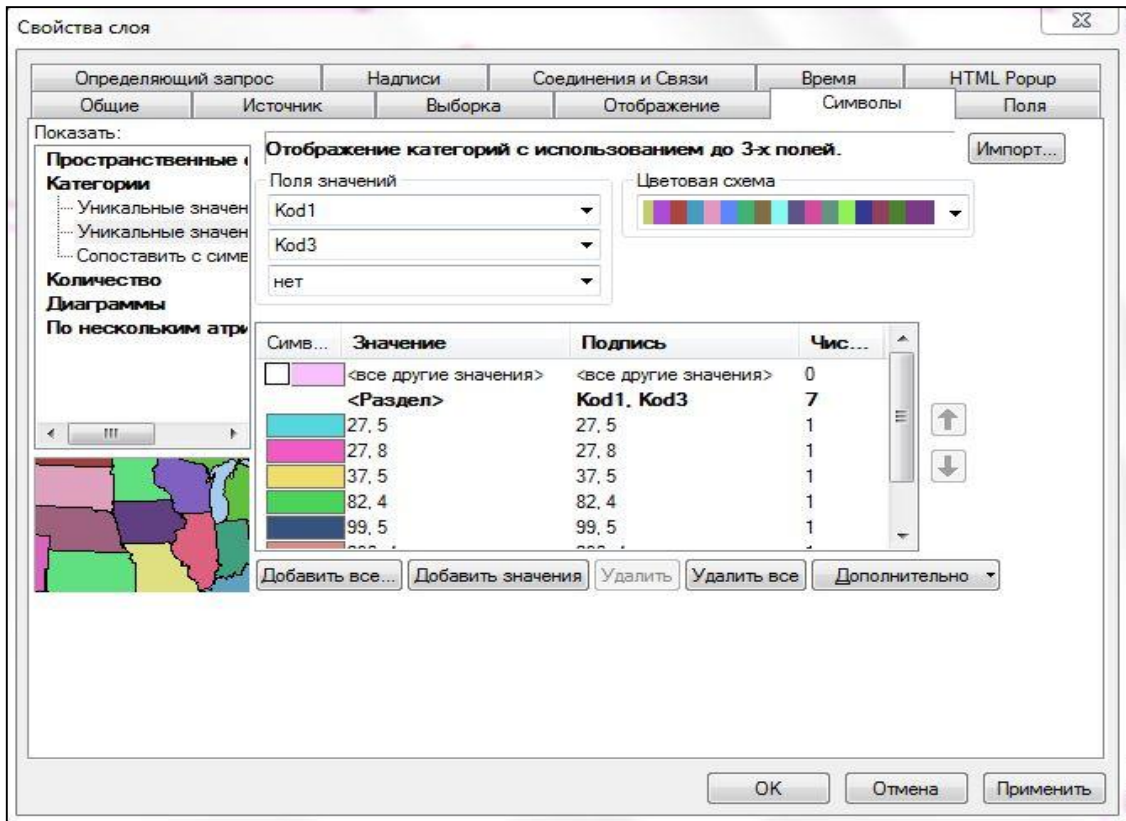


Рисунок 2.12 – Настройка символизации

Нажмите на вкладку *Надписи*. Отметьте галочкой опцию *Надписать объекты этого слоя* и выберите полем надписи *Group*. Символизируйте их удобным для вас шрифтом и размером (рисунок 2.13).

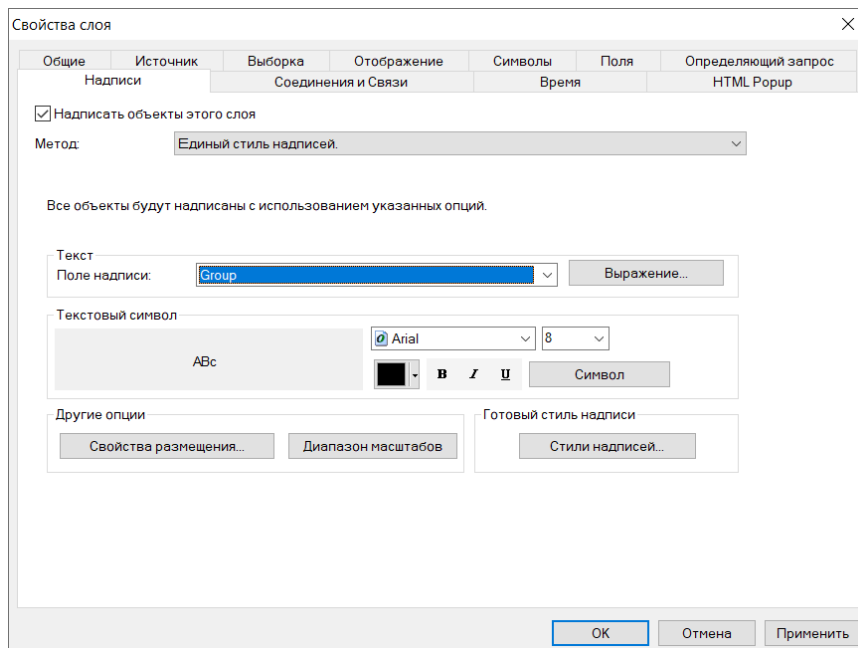


Рисунок 2.13 – Настройка надписей

Нажмите *ОК*. В результате карта примет вид, как показано на рисунке 2.14.

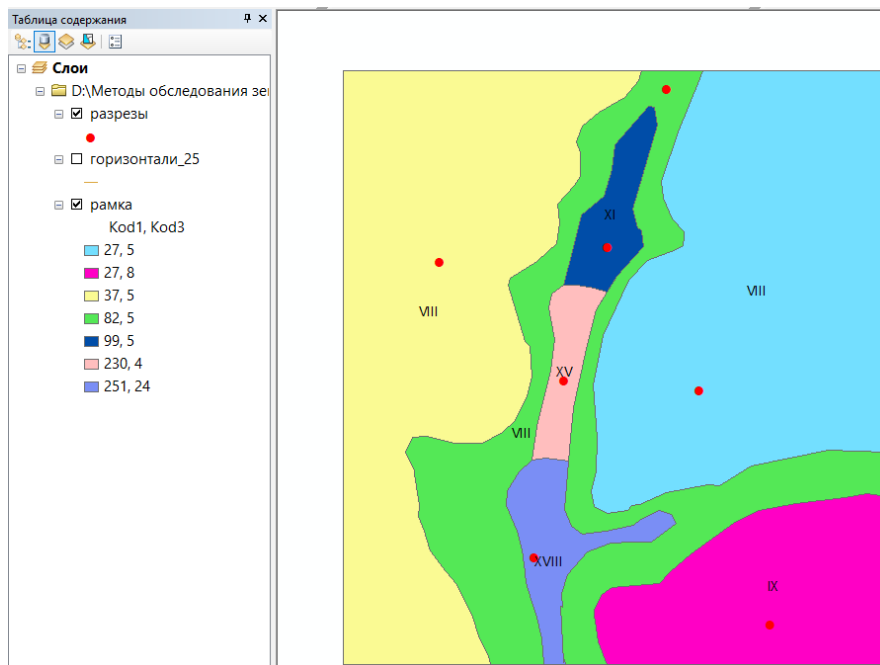


Рисунок 2.14 – Почвенная карта со случайными символами

Шаг 5. Карта почвенных разновидностей, полученная на предыдущем шаге, не соответствует «МЕТОДИЧЕСКИМ РЕКОМЕНДАЦИЯМ ПО СОЗДАНИЮ ТЕМАТИЧЕСКОГО СЛОЯ «ПОЧВЫ» ЗЕМЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ» (приложение 2).

На данном этапе необходимо закрасить контура в соответствии с методическими рекомендациями. Для этого щелкните мышкой по одному из символов. В результате появится диалоговое окно *Выбор символа* (рисунок 2.15).

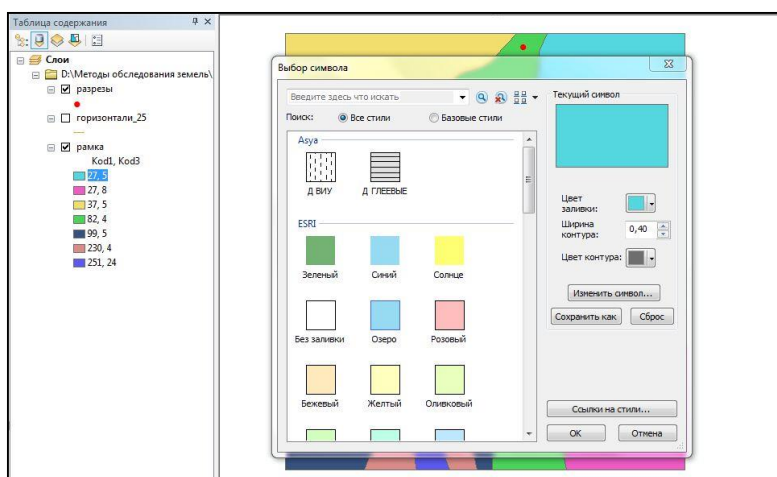


Рисунок 2.15 – Выбор символа

Выберите *Цвет заливки – Другие цвета*. В появившемся окошке *Выбор цвета* установите модель *RGB*. В поля *R*, *G*, *B* введите значения в соответствии с приложением 2 в зависимости от номера по *Номенклатурному списку почв (Kod1)* и *Третьему знаку (Kod3)* (рисунок 2.16). Нажмите *OK*.

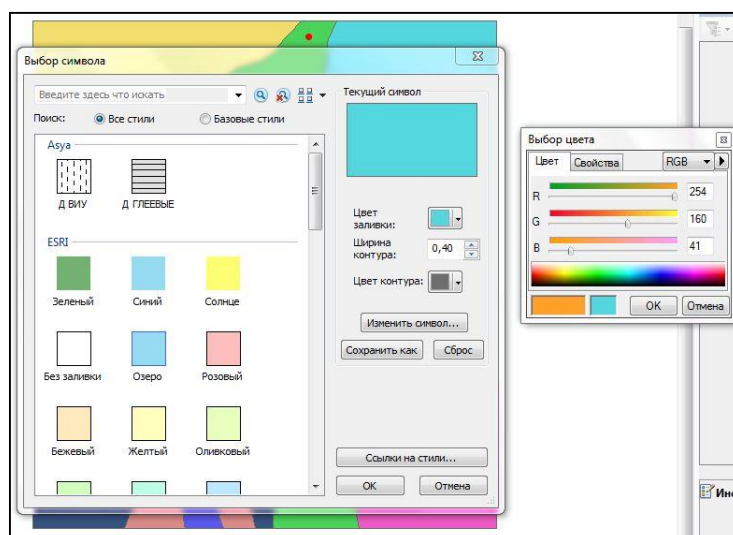


Рисунок 2.16 – Выбор цвета

То же проделайте с остальными символами. Результатом проделанной работы будет почвенная карта, составленная в соответствии с методическими рекомендациями по всем правилам (рисунок 2.17).

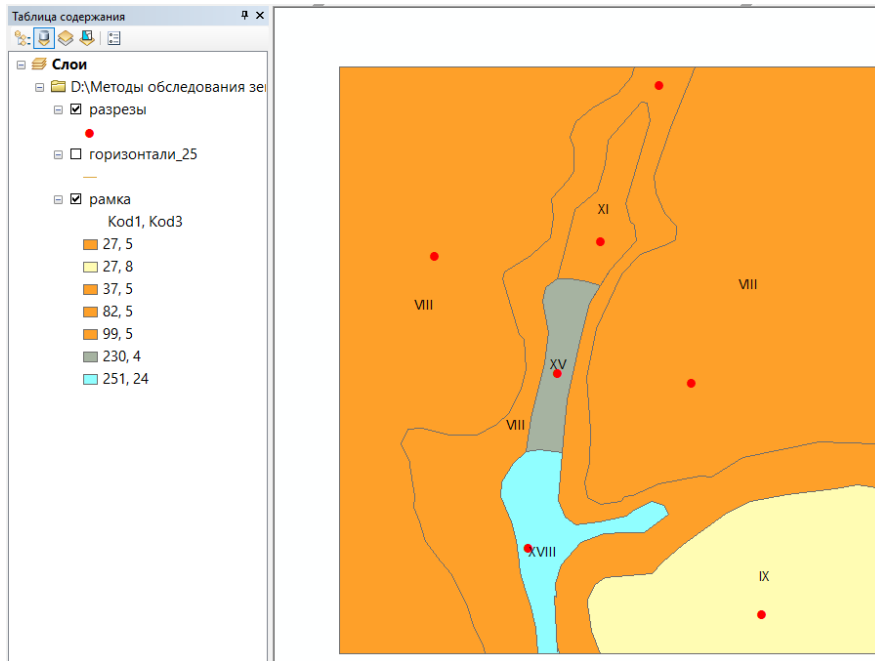


Рисунок 2.17 – Почвенная карта, составленная в соответствии с методическими рекомендациями

### Задание 3. Оформление почвенной карты

Для перехода в режим компоновки необходимо выбрать *Вид – Вид компоновки* (рисунок 2.18).

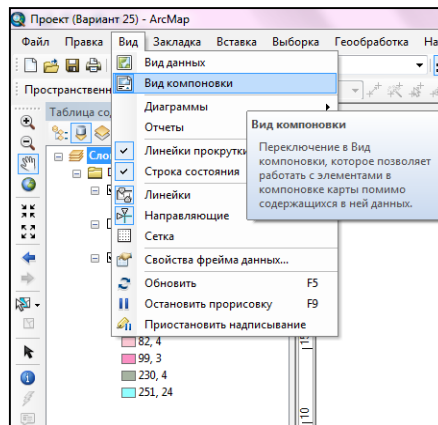


Рисунок 2.18 – Вид компоновки

Вверху на панели меню необходимо задать масштаб карты 1 : 5 000 (рисунок 2.19).

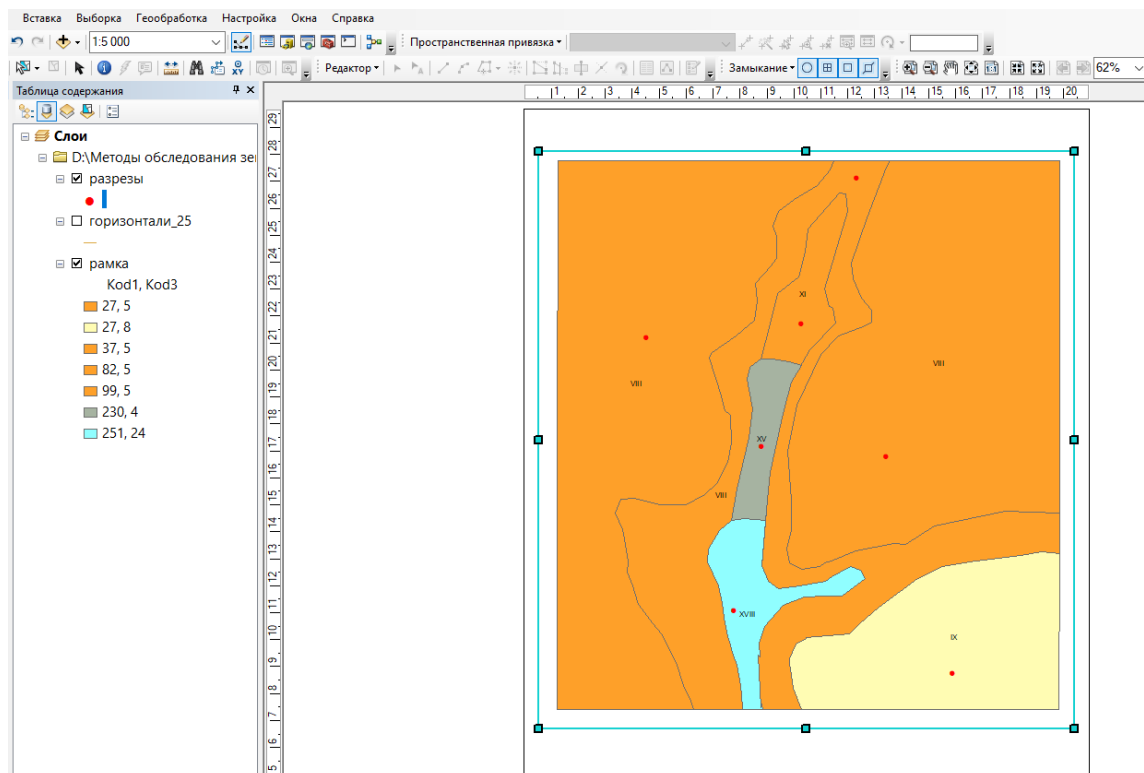


Рисунок 2.19 – Задание необходимого масштаба

Выберите *Вставка – Легенда*. В поле *Пункты легенды* выберите слой *рамка* и нажмите далее. Остальные настройки измените по своему усмотрению. Разместите легенду в свободном месте компоновки. Чтобы экспортировать карту, выберите *Файл – Экспорт карты*, тип файла – *tif*.

#### ***Задание 4. Оформление отчёта***

Во фрейме данных сделайте активным слой *разрезы* и вызовите *таблицу атрибутов*. Далее выберите *Опции таблицы – Отчёты – Создать отчёт*. В появившемся окне *Мастер построения отчёта* из *Доступных полей* в *Поля отчёта* выберите *Kod1, Kod2, Kod3, Kod4* и *Name* (рисунок 2.20).

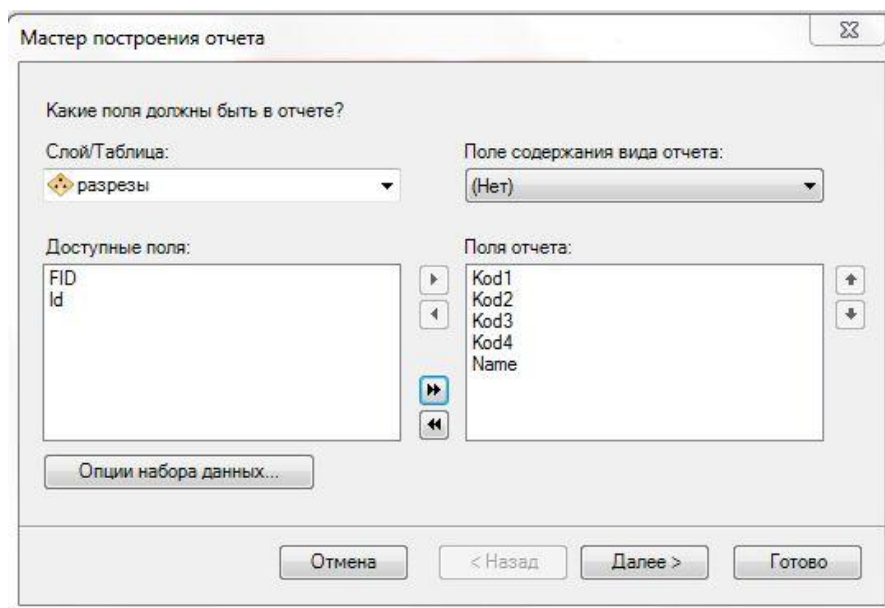


Рисунок 2.20 – Мастер построения отчёта

Остальные пункты заполните по своему усмотрению. Сохраните отчёт как файл формата pdf.

Карту и отчёт вышлите на проверку преподавателю.



### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЭРОДИРОВАННОСТИ ПОЧВ

#### Лабораторная работа № 3

Работа посвящена закреплению знаний по почвенно-эрозионным исследованиям. На созданной в предыдущей работе почвенной карте необходимо расчетным путем по изменению содержания гумуса в почве определить степень эродированности контуров.

Расчет осуществляется путем соотнесения фактического содержания гумуса в почве (по данным почвенных разрезов варианта) с его средним содержанием в минеральных почвах на карте и последующей экспертной оценке итоговой цифры. При уменьшении содержания гумуса до 85 % почва считается несмытой, 80-85 % – слабосмытой, 60-80 % – среднесмытой, менее 60 % – сильносмытой. Торфяно-болотные почвы считаются несмытыми.

Откройте атрибутивную таблицу слоя *рамка.shp*. В появившемся окне выберите *Опции таблицы – Добавить поле*. Укажите имя нового поля *Erosion* и тип поля *Text* (рисунок 3.1).

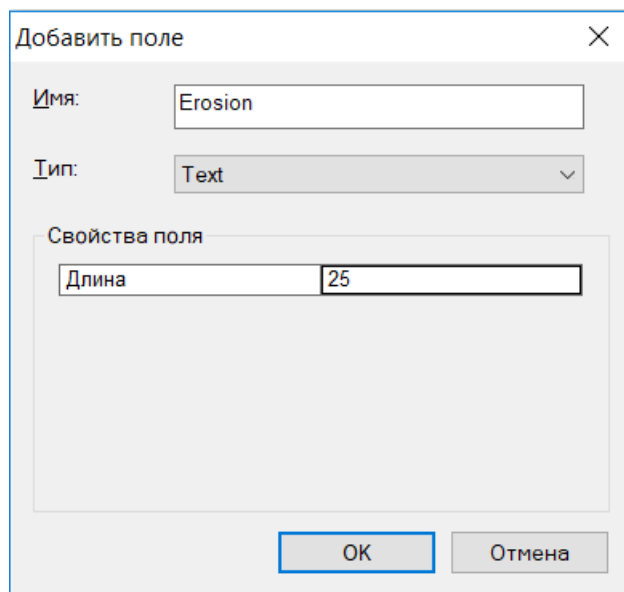


Рисунок 3.1 – Добавление поля *Erosion*

Начните сеанс редактирования (*Редактор – Начать редактирование*). Заполните поле *Erosion* для каждого почвенного контура соответствующими характеристиками – незэродированные (несмытые), слабоэродированные (слабосмытые), среднеэродированные (среднесмытые), сильноэродированные (сильносмытые). Если содержание гумуса в разрезах, относящихся к одному почвенному контуру, сильно различается, с помощью

инструмента *Разрезать полигоны* разделите данный почвенный контур. Завершите редактирование слоя и сохраните изменения (рисунок 3.2).

Shape Le	Shape Area	Erosion
3836,9818	115317,301	слабозеродированные
2199,9738	65418,7688	неэродированные
4976,1262	143742,498	слабозеродированные
6869,7221	171699,851	неэродированные
705,38085	24279,2962	слабозеродированные
3382,8081	54721,4626	неэродированные
4896,2841	440850,538	слабозеродированные
6493,7543	709886,725	среднеэродированные
3255,0754	218518,158	слабозеродированные
7923,1335	210869,511	слабозеродированные
13891,847	408903,323	слабозеродированные
8977,7640	394334,503	слабозеродированные
9618,7758	937627,958	сильноэродированные
9618,7758	937627,958	среднеэродированные

Рисунок 3.2 – Заполнение поля *Erosion*

Щелкните правой кнопкой мыши на слое *рамка.shp*. В появившемся окне выберите *Свойства – Символы – Уникальные значения*. В ячейке *Поле значений* выберите *Erosion*. В этом же окне выберите *Добавить все* и уберите галочку с поля *Все другие значения* (рисунок 3.3).

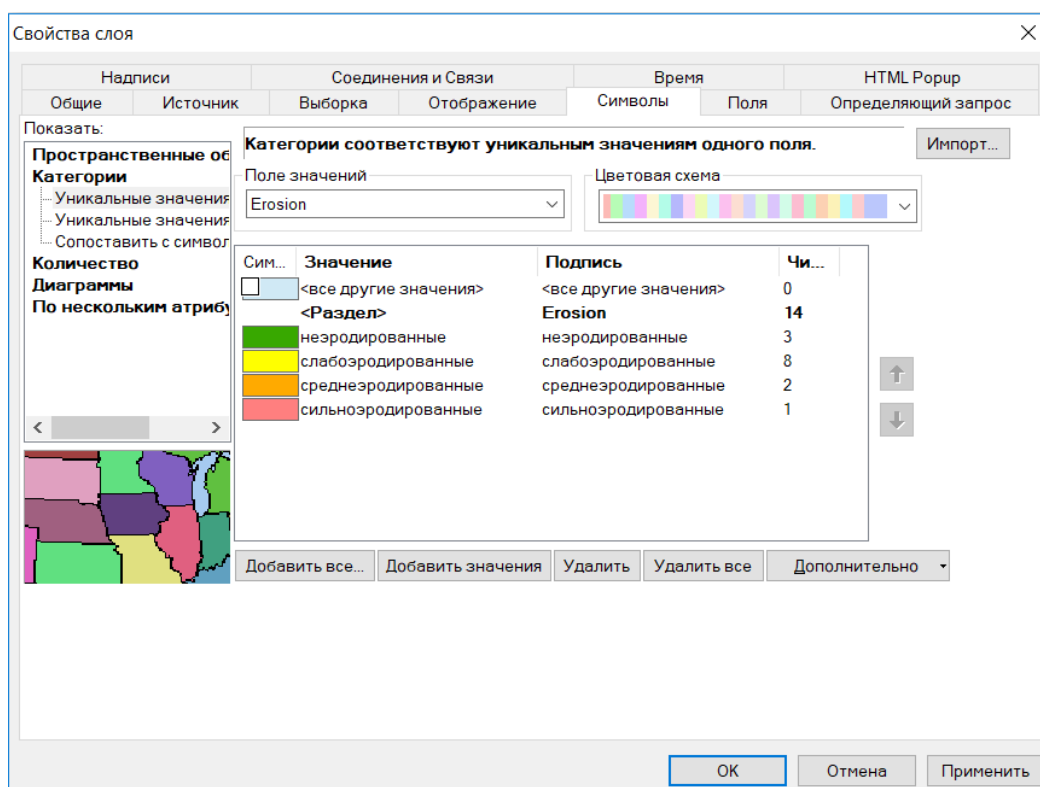


Рисунок 3.3 – Настройка символизации

Для неэродированных почв установите зеленый цвет, для слабоэродированных – желтый, для среднеэродированных – оранжевый, для сильноэродированных – розовый. Нажмите *ОК*. В результате получится карта эродированных земель (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 – Карта эродированных земель

Сформируйте компоновку карты, добавьте в нее легенду. Экспортируйте карту в файл формата tif.

Карту с легендой вышлите на проверку преподавателю.

## 4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ

### Лабораторная работа № 4

#### *Задание 1. Решение геоботанических задач*

В задании необходимо, пользуясь приложением 2 учебного пособия, решить по вариантам задачу по определению среднего урожая воздушно-сухой массы или валовой продуктивности луговых земель хозяйства на основе результатов геоботанического обследования луговой растительности. В отчёте напишите ход решения задачи и ответ на нее. Отчёт вышлите на проверку преподавателю.

#### *Задание 2. Составление карты рационального размещения древесных пород*

На основе созданной в одной из предыдущих работ почвенной карты необходимо выбрать наиболее целесообразные древесные породы для целей лесоразведения (исходя из таблицы) и составить карту рационального размещения лесных пород, отметив на каждом выделенном на карте контуре буквенными символами те или иные древесные породы (таблица 4.1).

*Таблица 4.1*

Схема соответствия древесных пород почвенным условиям

Генезис почв	Гранулометрический состав почв							
	глины		суглинки		супеси		пески	
	1	2	1	2	1	2	1	2
ДК	Д	Д	Д Осер	Д Осер	Д Осер	-	-	-
Б	Д	Д	ДЕ	С ДЕ Л	С ДЕ Л	СЕ	СЕ	СИ
П	ДЕ	ДЕ	Е	СЕ Лс	СЕ	СЕ	СЕ	СИ
ДП	Д	Д	Е Лс	Е Лс	Е Лс	С Оч	Оч СЕ	СИ
ДБ <sub>0,1</sub>	Д	Д Ил Л	Д Оч Б	Д Оч Б	Д Оч Б	Е Оч Б	Е Б	Е С Б
ДБ <sub>2</sub>	Д	Д Ил Л	Д К Я	Д Л К Я	Л Д К Я	Е Л К Я	Е	С
ДБ <sub>3</sub>	ДЕ	ДЕ	ДЕ К	ДЕ Л	Л Оч О	Л Оч О	Оч Е О	СЕ Б
ББ <sub>0,1</sub>	Д	Д	Е Д	Е Д	Д Б Г	Е Д Г	Е	С
ББ <sub>2</sub>	Д	Д	К Г Я	Я К Г Ил	Б Я К Г	Е Г Я	Е Г	С
ББ <sub>3</sub>	-	-	Я К Г	К Я Т Е	Б Я Т	Оч Я Е	СЕ	С
ПБ <sub>0,1</sub>	Д	Д	Е Лс	С Е Лс	Лс СЕ	С Б Е	СЕ	С Е Д
ПБ <sub>2</sub>	Д	Д	Е	Е Я	С Б Е Я	С Е Я	СЕ	С Е Д

ПБ <sub>3</sub>	Д	Д	Е	ОЕЯБ	СБЕО	СЕЯ	СЕ	СО
ДПБ <sub>0,1</sub>	Д	Д	Г Лс	Лс ЕГ	СЕГ	СЕ	СЕ	СЕД
ДПБ <sub>2</sub>	Д	Д Оч Е	Е ЯК	БЕЯ	БЕЯ	СЕБ	СЕ	СЕЯ
ДПБ <sub>3</sub>	Д	Д Оч	Е ЯКТ	ЯКТ	БЕКЯ	ЕТ Ле	ЕТ Ле	СЕО
АДБ <sub>2</sub>	-	-	Д	Т	Т	Т	-	И
АДБ <sub>3</sub>	-	-	5ДТ	ДТ	ДТ	ДТ	-	И

**Примечания к таблице.** Для верховых торфяных почв независимо от мощности рекомендуется только сосна; аллювиальных торфяно-болотных – ясень, тополь и при близком подстилании мощными песками – ива; для низинных при мощности торфа до 1 м – ель, ольха, ива, ясень; при мощности 1-2 м – ольха, ива, ясень, ель, береза; при мощности более 2 м – ольха черная, ива, ель, сосна.

1 – мощные (для тяжелых пород) и подстилаемые суглинками – для легких пород; 2 – мощные (для легких пород) и подстилаемые песками.

\*Расшифровка индексного обозначения почв: ДК – дерново-карбонатные, Б – бурые лесные, П – подзолистые, ДП – дерново-подзолистые (дерново-палево-подзолистые), АД – аллювиальные дерновые, Б<sub>0</sub> – оглеенные на контакте или внизу, Б<sub>1</sub> – временно избыточно увлажненные (слабоглееватые), Б<sub>2</sub> – глееватые, Б<sub>3</sub> – глеевые почвы.

\*Расшифровка индексного обозначения лесных пород: Д – дуб, Е – ель, С – сосна, Оч – ольха черная, Осер – ольха серая, О – осина, Б – берёза, Г – граб, К – клен, Я – ясень, Ил – ильм, И – ива, Л – липа, Лс – лиственница, Т – тополь, Ле – лещина.

Откройте атрибутивную таблицу слоя *рамка.shp*. В появившемся окне выберите *Опции таблицы – Добавить поле*. Укажите имя нового поля *Forest* и тип поля *Text* (рисунок 4.1).

Рисунок 4.1 – Добавление поля *Forest*

Начните сеанс редактирования (*Редактор – Начать редактирование*). Заполните поле *Forest* для каждого почвенного контура индексными обозначениями соответствующих лесных пород (см. таблицу 4.1). Завершите редактирование слоя и сохраните изменения (рисунок 4.2).

Shape Le	Shape Area	Forest
3836,9818	115317,301	С Е Г
2199,9738	65418,7688	Д Е Л
4976,1262	143742,498	С Е
6869,7221	171699,851	С Е Б
705,38085	24279,2962	С Оч
3382,8081	54721,4626	Б Е Я
4896,2841	440850,538	Е Лс
6493,7543	709886,725	Е Лс
3255,0754	218518,158	Е Лс
7923,1335	210869,511	С Е Г
13891,847	408903,323	С Е
8977,7640	394334,503	С Е
9618,7758	937627,958	Е Лс
9618,7758	937627,958	Е Лс

Рисунок 4.2 – Заполнение поля *Forest*

Щелкните правой кнопкой мыши на слое *рамка.shp*. В появившемся окне выберите *Свойства – Символы – Уникальные значения*. В ячейке *Поле значений* выберите *Forest*. В этом же окне выберите *Добавить всё* и уберите галочку с поля *Все другие значения*. Для сочетаний древесных пород установите цвета главных пород, идущих в индексных обозначениях первыми: сосна – оранжевый; ель – фиолетовый; дуб, граб и ясень – черный (серый); клен – светло-салатовый; липа – светло-голубой; лиственница – светло-сиреневый; тополь – светло-зеленый; ольха – светло-коричневый; береза – зеленый; осина – темно-коричневый; ива, лещина – лимонно-желтый; сосна и ель – фиолетовая штриховка по оранжевому фону; ель и дуб – черная штриховка по фиолетовому фону. Для сочетаний с одинаковой главной породой подберите оттенки одного цвета (рисунок 4.3).

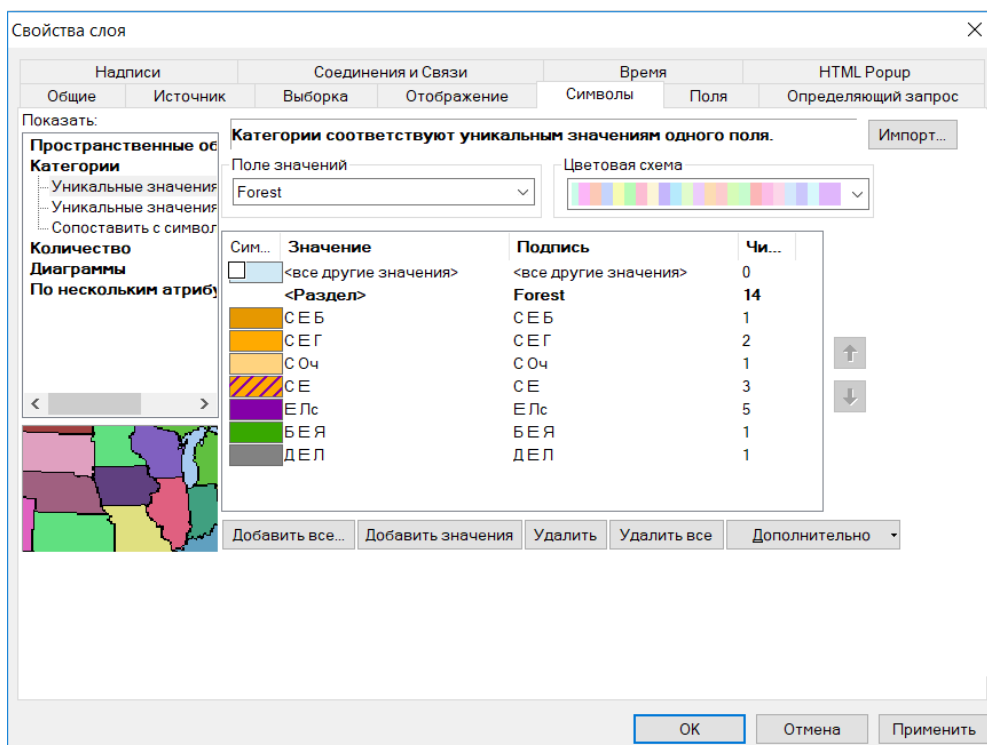


Рисунок 4.3 – Настройка символизации

Нажмите на вкладку *Надписи*. Отметьте галочкой опцию *Надписать объекты этого слоя* и выберите полем надписи *Forest*. Символизируйте их удобным для вас шрифтом и размером (рисунок 4.4).

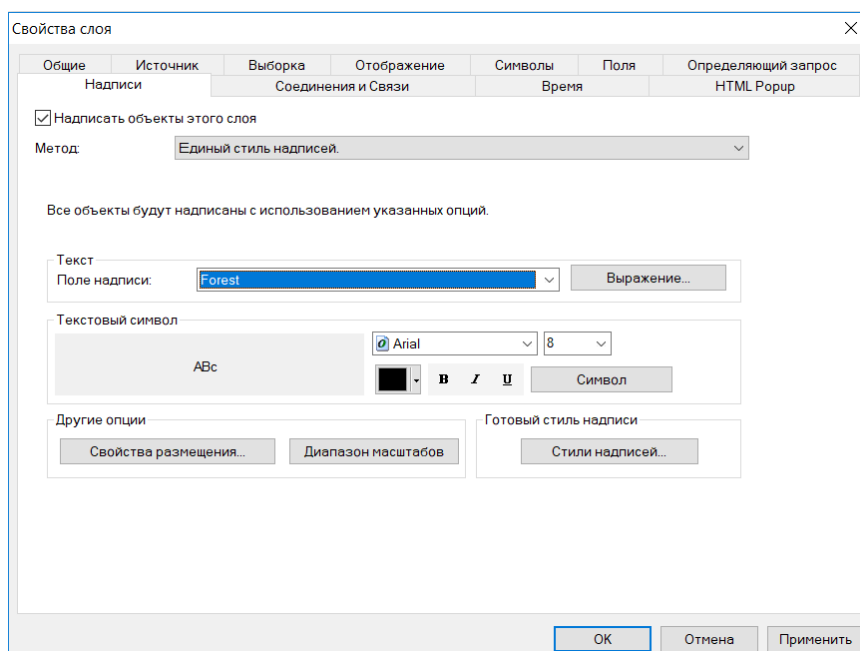


Рисунок 4.4 – Настройка надписей

Нажмите *OK*. В результате получится карта рационального размещения лесных пород (рисунок 4.5).

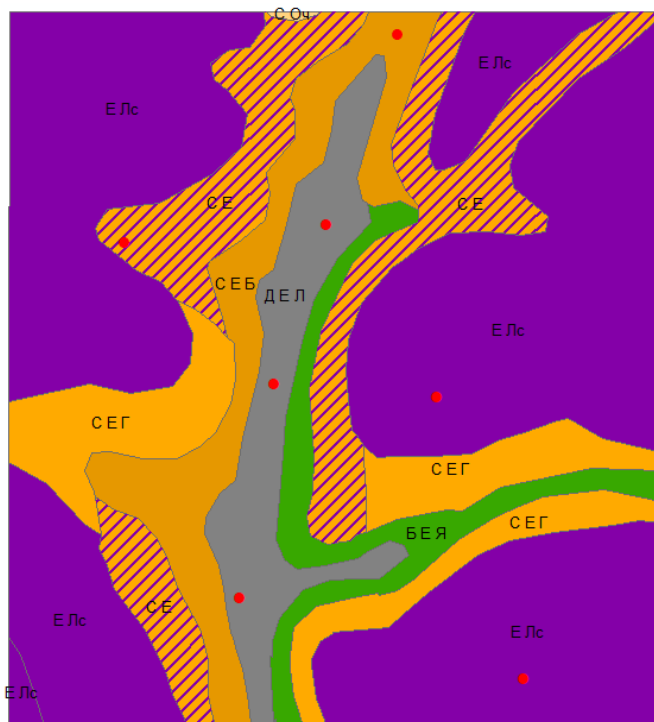


Рисунок 4.5 – Карта рационального размещения лесных пород

Сформируйте компоновку карты, добавьте в нее упорядоченную по древесным породам легенду. Экпортируйте карту в файл формата tif. Карту с легендой вышлите на проверку преподавателю.



## 5. СОСТАВЛЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ И РАДИОЛОГИЧЕСКИХ КАРТОГРАММ

### Лабораторная работа № 5

Работа посвящена закреплению знаний и умений по агрохимическим и радиологическим обследованиям земель. На основе созданной в одной из предыдущих работ почвенной карты необходимо по данным разрезов создать картограммы кислотности, загрязненности почв цезием-137 и их обеспеченности гумусом. Кислотность и загрязненность цезием отображается на картограммах соответствующим цветом, а обеспеченность гумусом – римской цифрой коричневого цвета, отражающей номер соответствующей группы по содержанию гумуса. При этом используются общепринятые градации (таблицы 5.1–5.3).

*Таблица 5.1*

Градации по степени кислотности (рН в КСl) почв

№ п/п	Степень кислотности	рН (в КСl)		Обозначение на картограммах (цвет)
		минеральные почвы	торфяно-болотные почвы	
1	сильнокислые	менее 4,50	менее 4,00	Красный
2	среднекислые	4,51-5,00	4,01-4,50	Оранжевый
3	кислые	5,01-5,50	4,51-5,00	Желтый
4	слабокислые	5,51-6,00	5,01-5,50	Зеленый
5	близкие к нейтральным	6,01-6,50	5,51-6,00	Голубой
6	- // -	6,51-7,00	6,01-6,50	Синий
7	нейтральные и слабощелочные	более 7,00	более 6,50	Фиолетовый

*Таблица 5.2*

Градации по степени загрязнения почв цезием-137

Степень загрязнения	Плотность загрязнения цезием-137, Ки/км <sup>2</sup>	Обозначение на картограммах
1	менее 1,0	Не окрашивается
2	1,0-4,9	Голубой
3	5,0-9,9	Синий
4	10,0-14,9	Зеленый
5	15,0-29,9	Желтый
6	30,0-39,9	Оранжевый
7	40,0 и более	Красный

Градации по содержанию и запасу гумуса в почвах

Группы по содержанию гумуса	Содержание гумуса, %	Запас гумуса в пахотном горизонте, т/га
I. Очень низкое	менее 1,0	менее 30
II. Низкое	1,01-1,50	31-50
III. Недостаточное	1,51-2,00	51-70
IV. Среднее	2,01-2,50	71-90
V. Повышенное	2,51-3,00	91-110
VI. Высокое	более 3,00	более 110

Откройте атрибутивную таблицу слоя *рамка.shp*. В появившемся окне выберите *Опции таблицы – Добавить поле*. Укажите имя нового поля *pH* и тип поля *Text* (рисунок 5.1).

Рисунок 5.1 – Добавление поля *pH*

Начните сеанс редактирования (*Редактор – Начать редактирование*). Заполните поле *pH* для каждого почвенного контура соответствующими характеристиками степени кислотности (таблица 5.1). Если кислотность почв в разрезах, относящихся к одному почвенному контуру, различается, с помощью инструмента *Разрезать полигоны* разделите данный почвенный контур. Завершите редактирование слоя и сохраните изменения (рисунок 5.2).

Shape Le	Shape Area	pH
3836,9818	115317,301	слабокислые
2199,9738	65418,7688	близкие к нейтральным
4976,1262	143742,498	кислые
6869,7221	171699,851	слабокислые
705,38085	24279,2962	кислые
3382,8081	54721,4626	слабокислые
4896,2841	440850,538	сильнокислые
6493,7543	709886,725	среднекислые
3255,0754	218518,158	сильнокислые
7923,1335	210869,511	среднекислые
13891,847	408903,323	среднекислые
8977,7640	394334,503	слабокислые
9618,7758	937627,958	среднекислые
9618,7758	937627,958	кислые
2199,9738	65418,7688	нейтральные и слабощелочные

Рисунок 5.2 – Заполнение поля *pH*

Добавьте в атрибутивную таблицу слоя *рамка.shp* новое поле *Cs\_137*, тип поля – *Short integer*. Начните сеанс редактирования (*Редактор – Начать редактирование*). Заполните поле *Cs\_137* для каждого почвенного контура номерами соответствующих групп по степени загрязнения (таблица 5.2). Если степень загрязнения почв цезием-137 в разрезах, относящихся к одному почвенному контуру, различается, с помощью инструмента *Разрезать полигоны* разделите данный почвенный контур. Завершите редактирование слоя и сохраните изменения (рисунок 5.3).

Shape Le	Shape Area	pH	Cs 137
3836,9818	115317,301	слабокислые	3
2199,9738	65418,7688	близкие к нейтральным	2
4976,1262	143742,498	кислые	2
6869,7221	171699,851	слабокислые	4
705,38085	24279,2962	кислые	2
3382,8081	54721,4626	слабокислые	3
4896,2841	440850,538	сильнокислые	2
6493,7543	709886,725	среднекислые	1
3255,0754	218518,158	сильнокислые	2
7923,1335	210869,511	среднекислые	2
13891,847	408903,323	среднекислые	3
8977,7640	394334,503	слабокислые	4
9618,7758	937627,958	среднекислые	4
2199,9738	65418,7688	нейтральные и слабощелочные	4
9618,7758	937627,958	кислые	4
2199,9738	65418,7688	близкие к нейтральным	3
9618,7758	937627,958	кислые	5

Рисунок 5.3 – Заполнение поля *Cs\_137*

Добавьте в атрибутивную таблицу слоя *рамка.shp* новое поле *Humus*, тип поля – *Text*. Начните сеанс редактирования (*Редактор – Начать редактирование*). Заполните поле *Humus* для каждого почвенного контура

(исключая торфяно-болотные почвы) римскими цифрами, соответствующими номеру группы по содержанию гумуса (таблица 5.3). Если содержание гумуса в разрезах, относящихся к одному почвенному контуру, сильно различается, с помощью инструмента *Разрезать полигоны* разделите данный почвенный контур. Завершите редактирование слоя и сохраните изменения (рисунок 5.4).

Shape Le	Shape Area	pH	Cs 137	Humus
3836,9818	115317,301	слабокислые	3	III
2199,9738	65418,7688	близкие к нейтральным	2	VI
4976,1262	143742,498	кислые	2	IV
6869,7221	171699,851	слабокислые	4	II
705,38085	24279,2962	кислые	2	IV
3382,8081	54721,4626	слабокислые	3	III
4896,2841	440850,538	сильнокислые	2	V
6493,7543	709886,725	среднекислые	1	II
3255,0754	218518,158	сильнокислые	2	V
7923,1335	210869,511	среднекислые	2	IV
13891,847	408903,323	среднекислые	3	III
8977,7640	394334,503	слабокислые	4	II
9618,7758	937627,958	среднекислые	4	V
2199,9738	65418,7688	нейтральные и слабощелочные	4	
9618,7758	937627,958	кислые	4	III
2199,9738	65418,7688	близкие к нейтральным	3	V
9618,7758	937627,958	кислые	5	IV

Рисунок 5.4 – Заполнение поля *Humus*

Щелкните правой кнопкой мыши на слое *рамка.shp*. В появившемся окне выберите *Свойства – Символы – Уникальные значения*. В ячейке *Поле значений* выберите *pH*. В этом же окне выберите *Добавить всё* и убедитесь галочку с поля *Все другие значения* (рисунок 5.5).

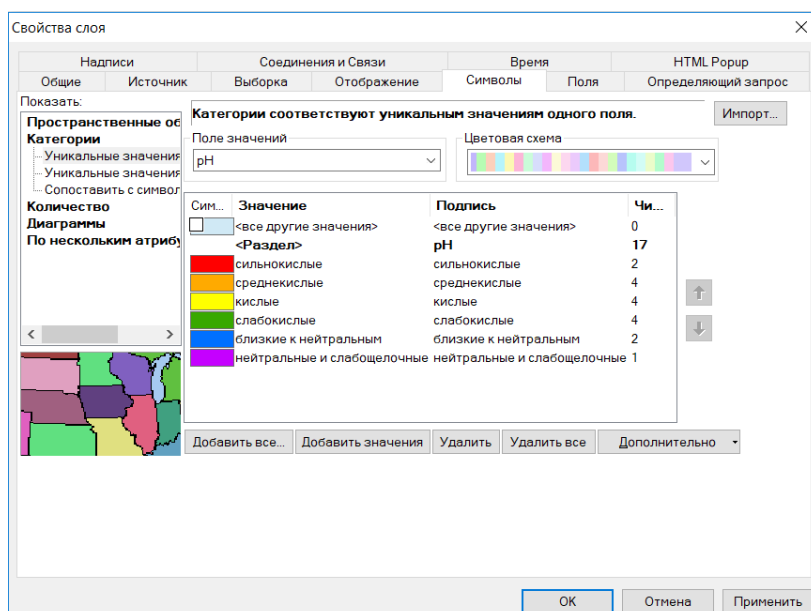


Рисунок 5.5 – Настройка символизации по полю *pH*

Установите для каждой категории по степени кислотности указанный в таблице 5.1 цвет. Нажмите *ОК*. В результате получится картограмма кислотности (рисунок 5.6).

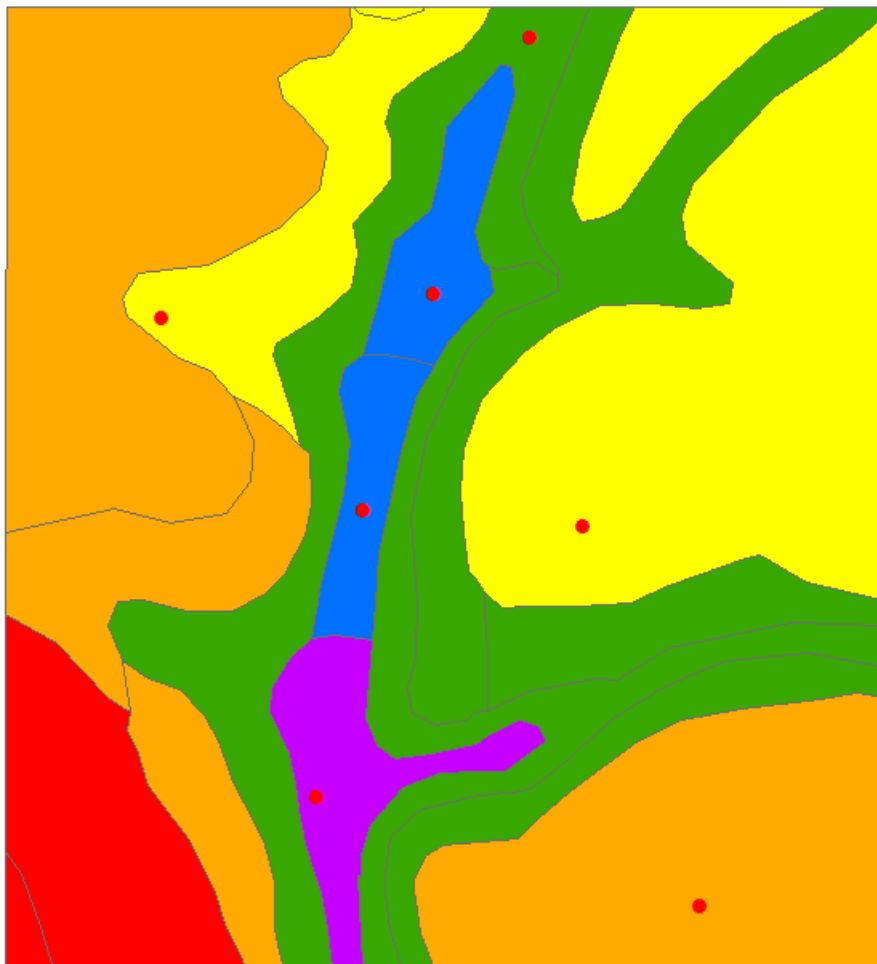


Рисунок 5.6 – Картограмма кислотности

Сформируйте компоновку карты, добавьте в нее упорядоченную по степеням кислотности легенду. Экспортируйте карту в файл формата *tif*.

Щелкните правой кнопкой мыши на слое *рамка.shp*. В появившемся окне выберите *Свойства – Символы – Уникальные значения*. В ячейке *Поле значений* выберите *Cs\_137*. В этом же окне выберите *Добавить всё* и уберите галочку с поля *Все другие значения* (рисунок 5.7).

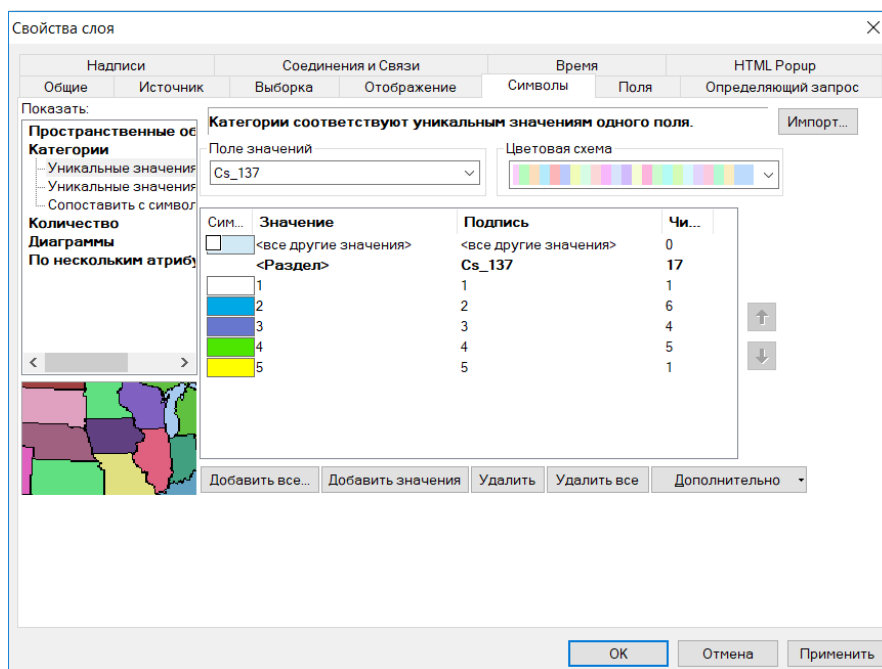


Рисунок 5.7 – Настройка символизации по полю *Cs\_137*

Установите для каждой группы по степени загрязнения указанный в таблице 5.2 цвет.

Нажмите на вкладку *Надписи*. Отметьте галочкой опцию *Надписать объекты этого слоя* и выберите полем надписи *Humus*. Символизируйте их удобным для вас шрифтом и размером, в качестве цвета шрифта установите коричневый (рисунок 5.8).

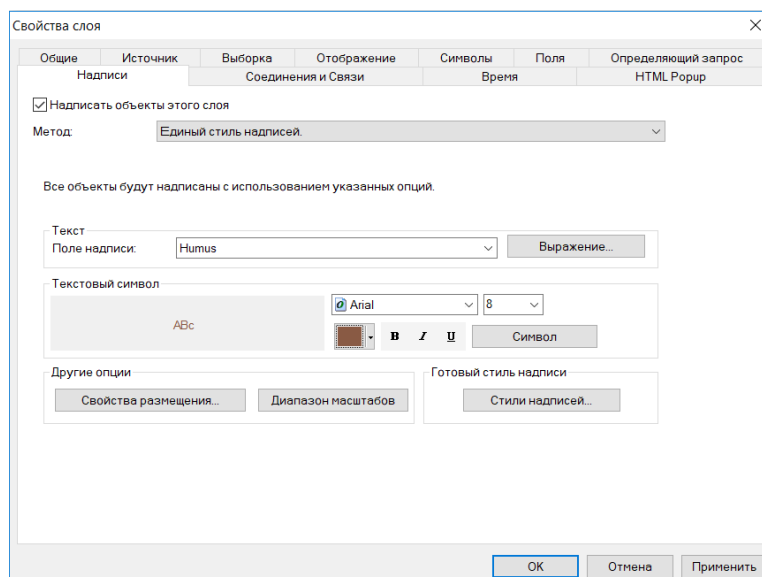


Рисунок 5.8 – Настройка надписей по полю *Humus*

Нажмите *OK*. В результате получится картограмма загрязненности почв цезием-137 с совмещенной информацией об их обеспеченности гумусом (рисунок 5.9).

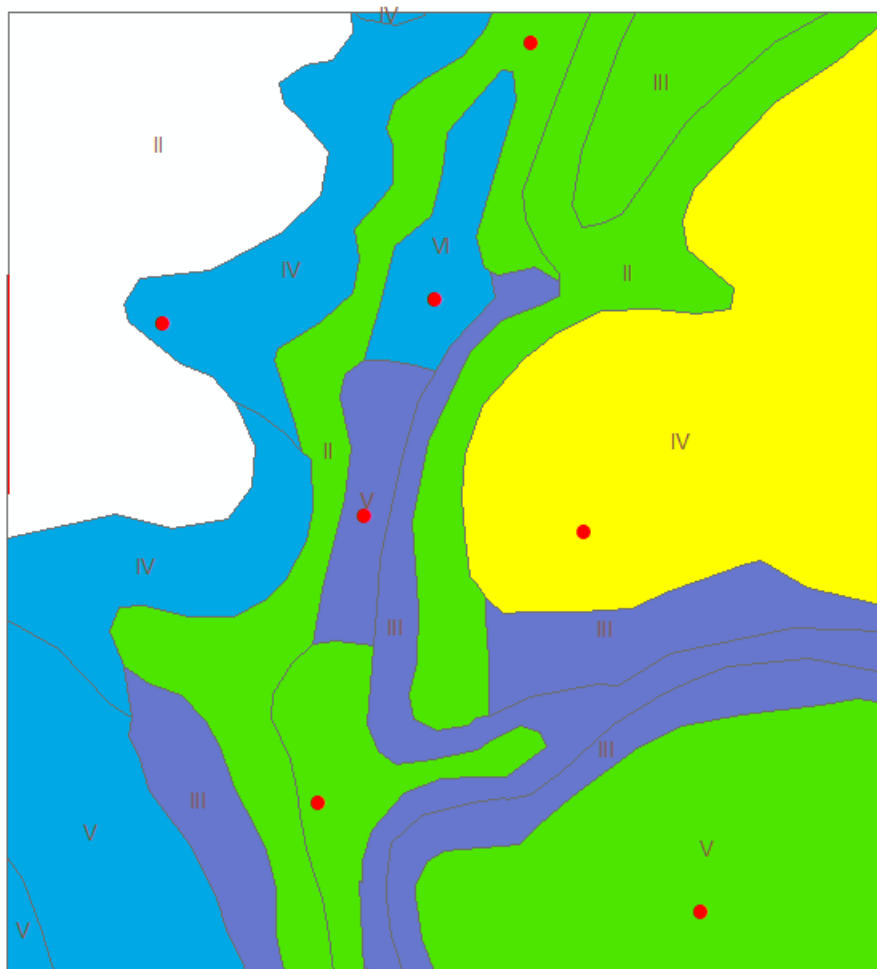


Рисунок 5.9 – Картограмма загрязненности почв цезием-137 и их обеспеченности гумусом

Сформируйте компоновку карты, добавьте в нее легенду. Экспортируйте карту в файл формата tif.

Обе карты с легендами вышлите на проверку преподавателю.

## Исходные данные для выполнения практических работ

### Вариант 1

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25482424	-	5,4	6
2	03730611	1,7	5,6	7
3	03830504	1,9	5,8	7,5
4	03830504	2,0	6,2	6
5	03730610	2,1	6,4	6,3
6	03730611	3,2	6,3	8,0
7	08240411	2,2	4,8	9,2
8	08240411	1,8	4,9	1,2
9	03730611	1,6	4,7	3,0
10	08240411	1,6	4,7	3,5
11	03730610	1,7	4,6	4,0
12	23040511	1,8	5,0	4,5
13	37681224	-	5,2	3,6

### Вариант 2

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25182522	-	4,8	6,3
2	02740604	5,0	4,9	7,1
3	17840412	3,9	4,7	7,5
4	09940411	3,0	4,7	6,3
5	08240504	2,2	4,6	6,3
6	09940411	1,8	5,0	8,0
7	17840412	1,7	5,2	9,2
8	08240504	1,4	5,2	1,2
9	09940411	1,5	5,1	3,0
10	02740604	1,7	5,1	3,5
11	08240504	1,8	5,0	4,0
12	08240504	1,5	5,6	4,5
13	02740604	3,3	5,8	3,6

### Вариант 3

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25482424	-	4,8	10,6
2	25182424	-	4,9	6,3
3	23030510	1,9	4,7	7,1
4	09930610	3,0	4,7	7,5
5	08230610	2,2	4,6	6,3
6	03730610	1,8	5,0	6,3
7	03730610	1,7	5,2	8,0
8	23030510	1,4	5,2	9,2
9	09930610	2,3	5,1	1,2
10	08230610	1,9	5,1	3,0
11	08230610	2,5	5,0	3,5
12	08230610	1,7	5,6	4,0
13	08230610	1,4	5,8	4,5
14	01990501	2,6	5,6	3,6



### Вариант 4

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	03730610	1,8	3,6	10,6
2	08230710	3,5	4,0	6,3
3	33282424	-	4,7	7,1
4	19230710	1,6	4,7	7,5
5	03730610	1,5	4,6	6,3
6	03730610	1,9	5,0	6,3
7	09930510	1,9	5,2	8,0
8	09930510	3,0	5,2	9,2
9	08230710	2,2	5,1	1,2
10	19230510	1,8	5,1	3,0
11	03910710	1,4	5,0	3,5

### Вариант 5

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25182424	-	5,8	10,6
2	37681224	-	4,9	6,3
3	03730610	1,9	4,7	7,1
4	17840412	2,1	5,7	7,5
5	17840412	2,5	4,6	6,3
6	03730610	2,3	5,0	6,3
7	09940511	2,9	5,2	8,0
8	17840412	2,0	4,2	9,2
9	17840412	2,2	4,1	1,2
10	09940511	1,8	5,1	3,0
11	02740511	2,9	4,0	3,5
12	03730611	2,0	5,6	4,0
13	25182424	-	5,8	4,5

### Вариант 6

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	23040511	2,7	6,8	10,6
2	23040511	2,9	6,9	6,3
3	09940411	1,7	5,7	7,1
4	09940411	1,6	5,7	7,5
5	23040511	2,5	4,6	6,3
6	08230511	2,2	5,0	6,3
7	03830610	1,7	5,2	8,0
8	03730511	2,3	4,2	9,2
9	03730511	2,8	6,1	1,2
10	08230511	2,4	5,1	3,0
11	08230511	2,6	4,0	3,5
12	08230511	2,0	5,6	4,0
13	03830610	1,8	5,8	4,5
14	03730511	2,0	5,6	3,6
15	03730511	1,8	4,9	0,9
16	03830610	2,2	5,7	0,8
17	08230511	2,0	6,3	1,5
18	25182424	-	5,9	5,8
19	01990511	3,4	7,1	3,8
20	01990511	3,9	7,2	4,4

### Вариант 7

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	33282424	-	5,8	10,6
2	33282424	-	6,9	16,3
3	09940410	2,5	6,7	17,1
4	08230510	2,7	5,7	17,5
5	08230510	2,2	4,6	16,3
6	08230510	2,1	6,0	16,1
7	08230510	2,1	5,2	18,0
8	08230510	2,0	4,2	19,2
9	03730511	2,8	4,1	11,2
10	03730511	1,8	5,1	23,0
11	03730511	2,9	4,0	23,5
12	03830510	2,6	5,6	24,0
13	03830610	2,4	5,8	24,5
14	03830610	2,0	5,6	13,6
15	03830610	2,2	4,9	0,9
16	03730710	2,5	5,7	0,8
17	03730710	1,8	6,3	1,5
18	03730710	2,1	6,4	1,6
19	08230510	2,4	5,9	3,2
20	03730511	4,6	5,4	1,2
21	37681224	-	4,9	16,8

### Вариант 8

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	35682424	-	4,8	10,6
2	21940412	4,5	6,9	16,3
3	19240511	3,7	5,7	17,1
4	17840404	4,0	5,7	17,5
5	09940412	2,2	7,6	16,3
6	08240506	2,1	6,0	16,1
7	02740606	2,5	5,2	8,0
8	02740606	2,7	6,2	9,2
9	25482424	-	5,8	4,5
10	17840411	3,5	6,8	5,7
11	09940412	2,8	5,3	11,4
12	19240511	3,1	6,2	0,8
13	08240506	2,3	5,4	17,9

### Вариант 9

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25882424	-	5,8	1,2
2	23040511	2,0	6,9	2,0
3	23040511	2,1	5,7	3,5
4	08240511	2,2	5,7	4,0
5	03730610	1,9	7,6	4,5
6	02740511	2,4	6,0	3,6
7	08240511	2,8	5,2	0,9
8	08240511	4,0	5,2	0,8
9	08240511	2,8	6,1	10,6
10	08240511	2,3	5,1	16,3
11	08240511	2,9	4,0	17,1
12	08240511	2,8	4,6	17,5
13	02740511	3,4	5,8	16,3
14	01990611	3,1	6,9	16,1
15	02740511	3,7	4,9	8,0
16	37681224	-	6,7	9,2

### Вариант 10

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25882424	-	4,8	21,2
2	25882424	-	6,9	32,0
3	23040511	2,1	5,7	23,5
4	09940411	2,2	5,7	24,0
5	08240511	2,6	7,6	24,5
6	08240511	2,1	6,0	3,6
7	02740611	2,8	5,2	0,9
8	02740611	4,0	6,2	0,8
9	08240511	2,8	6,1	10,6

### Вариант 11

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	35682424	-	5,8	21,2
2	34482424	-	6,9	32,0
3	34482424	-	5,7	23,5
4	25882424	-	5,7	24,0
5	23040411	2,6	7,6	24,5
6	09940411	2,1	6,0	3,6
7	23040411	2,0	5,2	0,9
8	08240511	2,0	6,2	0,8
9	09940411	2,8	6,1	10,6
10	08640511	2,9	5,1	16,3
11	02740611	2,3	4,0	17,1
12	02740611	2,8	5,6	17,5
13	02740611	2,1	5,8	16,3

### Вариант 12

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	33282524	-	5,0	6,3
2	25882424	-	5,6	3,6
3	17740511	2,2	5,8	3,2
4	08240404	1,9	5,3	1,2
5	02740604	2,8	5,9	1,4
6	02740604	2,3	5,0	1,5
7	17740511	1,7	5,2	9,2
8	17740511	2,0	5,2	1,2
9	08240411	2,5	5,1	3,0
10	08240411	1,7	5,1	3,5
11	08240411	1,8	5,0	4,0
12	08240411	3,1	5,6	4,5
13	08240411	4,0	5,8	3,6
14	08240411	1,5	5,6	3,2
15	08240411	2,7	5,2	5,3
16	02740604	3,6	6,1	10,4

### Вариант 13

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	32082724	-	4,8	1,6
2	19230610	3,0	4,7	1,4
3	09930510	2,2	4,6	1,5
4	08230610	1,2	5,0	6,3
5	03730510	1,8	5,2	8,0
6	03830710	1,5	5,2	9,2
7	09930610	1,7	5,1	1,2
8	19230610	3,2	6,2	11,7

### Вариант 14

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25182424	-	5,6	10,6
2	23040411	2,0	5,8	6,3
3	09940411	1,8	5,6	7,1
4	08240511	2,2	5,9	7,5
5	02740611	2,2	5,7	6,3
6	01990601	2,9	6,3	6,3
7	44230410	1,7	6,4	8,0
8	09940411	2,3	5,5	12,5
9	09940411	1,9	4,8	3,7
10	08240511	2,4	5,1	8,4
11	02740611	3,1	6,5	13,2

### Вариант 15

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гу-муса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	30270414	2,4	5,7	10,6
2	25882424	-	5,7	6,3
3	23040411	2,9	5,6	7,1
4	08240411	1,8	5,0	7,5
5	08240411	1,3	5,2	6,3
6	08240411	1,8	4,2	6,3
7	08240411	1,9	4,1	8,0
8	02940511	2,0	5,1	9,2
9	02940511	2,2	4,0	1,2
10	02740704	2,8	5,6	3,0
11	02740404	2,3	5,8	3,5
12	25882424	-	4,7	13,3
13	23040711	3,2	6,1	0,9

### Вариант 16

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гу-муса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25882424	-	6,8	10,6
2	35682424	-	6,9	6,3
3	23030510	2,1	5,7	7,1
4	09930510	1,6	5,7	7,5
5	08230610	1,5	4,6	6,3
6	03730710	1,4	5,0	6,3
7	35682424	-	5,2	8,0
8	35682424	-	5,9	11,7
9	37681214	-	4,8	10,3
10	23030510	3,3	6,2	4,8
11	09930510	2,4	5,1	0,6
12	09930510	1,9	5,8	2,3

### Вариант 17

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гу-муса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	37681224	-	5,8	10,6
2	19230404	1,8	6,9	16,3
3	09930406	1,9	6,7	17,1
4	08230506	1,8	5,7	17,5
5	03730606	2,2	4,6	16,3
6	03730706	2,3	6,0	16,1
7	25882424	-	5,1	9,7
8	08230506	2,7	4,8	22,3
9	03730606	3,6	5,9	8,4
10	09930406	2,5	4,7	14,1

### Вариант 18

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	37681224	-	5,8	10,6
2	22930511	1,6	6,9	16,3
3	09930504	1,8	6,7	17,1
4	08230504	1,9	6,7	17,5
5	03830706	1,5	7,6	16,3
6	03730606	2,0	6,0	16,1
7	25182522	-	5,2	21,4
8	22930511	3,2	5,6	9,8
9	08230504	2,4	4,9	13,7
10	03830706	2,7	6,2	11,5

### Вариант 19

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	25882424	-	5,8	1,2
2	25182424	-	6,9	2,0
3	23040511	3,1	5,7	3,5
4	11930610	3,2	5,7	4,0
5	09940511	1,7	7,6	4,5
6	08240511	1,8	6,0	3,6
7	02740711	1,9	5,2	0,9
8	25182424	-	6,4	5,8
9	11930610	2,5	4,9	7,7
10	08240511	2,6	5,3	8,4
11	08240511	3,3	6,5	10,8
12	02740711	3,5	5,7	11,6

### Вариант 20

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	34482424	-	3,6	10,6
2	33282424	-	4,0	6,3
3	32082424	-	4,7	7,1
4	25182522	-	4,7	7,5
5	23040411	1,5	4,6	6,3
6	09940404	1,6	5,0	6,3
7	02740604	2,4	5,2	8,0
8	08240504	2,1	5,2	9,2
9	37681224	-	4,8	13,5

### Вариант 21

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	34482424	-	4,7	10,6
2	32082824	-	4,7	6,3
3	19230510	3,5	4,6	7,1
4	09930510	1,9	5,0	7,5
5	08230510	1,5	5,2	6,3
6	03830610	1,6	5,2	6,3
7	03830610	1,9	5,1	8,0
8	19230510	2,5	5,4	12,7
9	03830610	1,8	6,2	3,5
10	03730710	2,6	6,7	1,4

### Вариант 22

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	37730510	-	3,6	10,6
2	25482424	-	4,0	6,3
3	19240511	3,5	4,7	7,1
4	09940511	1,9	4,7	7,5
5	08240611	1,5	4,6	6,3
6	03730710	1,6	5,0	6,3
7	37730510	-	5,2	11,8
8	25482424	-	5,5	13,6
9	19240522	3,3	6,3	15,7
10	19240511	2,5	6,1	9,9
11	09940511	2,6	5,4	12,3
12	09940511	3,2	4,8	7,9
13	09940511	2,1	5,6	4,4
14	08240611	3,7	6,3	3,6
15	03730710	3,1	6,5	8,8

### Вариант 23

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	37681224	-	4,6	10,6
2	25482424	-	5,0	6,3
3	23040511	2,7	5,2	7,1
4	08240511	2,0	5,2	7,5
5	03730611	1,9	5,1	6,3
6	37681224	-	5,1	6,3
7	23040511	3,5	6,4	11,2
8	08240511	2,4	5,3	4,5
9	03730711	3,1	4,9	0,8
10	03730611	1,8	5,7	3,6

### Вариант 24

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	35682424	-	6,6	10,6
2	25482424	-	5,0	6,3
3	17840412	1,5	5,2	7,1
4	09940404	1,6	5,2	7,5
5	08240504	1,9	6,1	6,3
6	02740611	2,4	5,1	6,3
7	02740711	2,5	5,0	8,0

### Вариант 25

№ раз-реза	Код почвы	Содержание гумуса, %	pH в KCl	Содержание Cs-137, Ки/км <sup>2</sup>
1	23030411	3,5	5,0	10,6
2	09940311	3,9	5,2	6,3
3	08230411	1,5	5,2	7,1
4	03730506	1,6	6,1	7,5
5	02740311	1,9	5,1	6,3
6	02730811	2,4	5,0	6,3
7	25182424	-	6,6	8,0



## Рекомендуемая литература

Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2018-2020 гг.) / И.М. Богдевич [и др.]. – Минск, 2022. – 275 с.

Внутрихозяйственная оценка земель по эффективности возделывания сельскохозяйственных культур. – Минск, 1997. – 36 с.

Клебанович Н.В. Методы обследований земель. Задания и методические указания по выполнению практикума. Минск, 2008. – 47 с.

Клебанович Н.В. Методы обследований земель. Учебное пособие. Минск, 2012. – 223 с.

Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: метод. указания. – Минск, 2018. – 63 с.

Номенклатурный список почв Беларуси (для целей крупномасштабного картографирования) / В.В. Лапа [и др.]. – Минск, 2013. – 28 с.

Полевое исследование и картографирование почв. Методические указания. – Минск, 1990. – 221 с.

Почвенное ГИС-картографирование. Практикум для студентов фак. географии и геоинформатики БГУ / Н.В. Клебанович [и др.] – Минск: БГУ, 2019. – 38 с.

Указания по геоботаническим обследованиям. – Минск, 1985. – 88 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Определение угла, формы и экспозиции склона	4
2. Агропроизводственная группировка почв	6
3. Определение степени эродированности почв	17
4. Обработка результатов геоботанических обследований	20
5. Составление агрохимических и радиологических картограмм	25
Исходные данные для выполнения практических работ	32
Рекомендуемая литература	41

Учебное издание

**Клебанович Николай Васильевич  
Семенюк Александр Сергеевич**

**ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ  
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ  
ОБСЛЕДОВАНИЙ ЗЕМЕЛЬ**

**Практикум  
по дисциплине «Методы обследований земель»  
для студентов специальности  
1-56 02 02 «Геоинформационные системы»**

В авторской редакции

Ответственный за выпуск *Н. В. Клебанович*

Подписано в печать 18.11.2022. Формат 60×84/16. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 2,56. Уч.-изд. л. 2,04. Тираж 50 экз.

Белорусский государственный университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/270 от 03.04.2014.  
Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика  
на копировально-множительной технике  
факультета географии и геоинформатики  
Белорусского государственного университета.  
Ул. Ленинградская, 16, 220030, Минск.