

**Министерство образования Республики Беларусь**  
Учебно-методическое объединение высших учебных заведений  
Республики Беларусь по естественнонаучному образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования Рес-  
публики Беларусь

А.И. Жук

03.01.2011

Регистрационный № ТД- Б. 342 /тип.

**ГИС-ОПЕРАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Типовая учебная программа**  
**для высших учебных заведений по специальности:**  
**1-31 02 01 География (по направлениям)**  
**(1-31 02 01-03 География (геоинформационные системы))**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения высших учебных заведе-  
ний Республики Беларусь по естествен-  
нонаучному образованию

В.В. Самохвал

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления высшего и  
среднего специального образования  
Министерства образования Республики  
Беларусь

Ю.И. Миксюк

Проректор по учебной и воспитатель-  
ной работе Государственного учрежде-  
ния образования «Республиканский ин-  
ститут высшей школы»

В.И. Шупляк

Эксперт-нормоконтролер

О.А. Величков

04.09.2010

Минск 2010

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Л.В. Гурьянова, кандидат географических наук, доцент кафедры почвоведения и геологии Белорусского государственного университета

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра интеллектуальных информационных технологий Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и электроники»;

И.В. Толкач, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоустройства лесохозяйственного факультета Учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой почвоведения и геологии Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 27 октября 2009 г.)

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 11 февраля 2010 г.)

Научно-методическим советом по специальности 1–31 02 01–02 География Учебно-методического объединения высших учебных заведений Республики Беларусь по естественнонаучному образованию (протокол № 3 от 27 января 2010 г.)

Ответственная за выпуск: Л.В. Гурьянова

# I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-31 02 01 «География (по направлению)» (1-31 02 01-03 «География (геоинформационные системы)»).

Учебная дисциплина «ГИС–операции и технологии» входит в цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин как обязательный компонент в системе подготовки географов ГИС–специалистов и читается ориентировочно на третьем курсе. В рамках данной дисциплины студенты знакомятся с основами выполнения ГИС–операций и технологий на уровне настольной ГИС с использованием персональных компьютеров и сетевых коммуникаций. Учебная дисциплина «ГИС–операции и технологии» связана с такими дисциплинами как «Введение в ГИС», «Аппаратно-программные средства ГИС», «Источники данных для ГИС».

Целью учебной дисциплины «ГИС–операции и технологии» является формирование знаний, умений и навыков в области основ теории и практики выполнения операций и технологий географических информационных систем (ГИС).

Основные задачи изучения дисциплины:

- освоение базового понятийно–терминологического аппарата, методологии и методики ГИС–операций и технологий;
- формирование навыков выполнения типовых операций анализа и обработки пространственных данных в ГИС–среде;
- познание важнейших направлений применения операций и технологий географических информационных систем в различных отраслях деятельности человека.

**Студент должен знать:**

- базовый понятийно–терминологический аппарат технологий обработки пространственных данных в ГИС;
- основные векторные модели данных ГИС;
- основные растровые модели данных ГИС;
- алгоритмы выполнения типовых задач обработки пространственных данных в ГИС (запросы, оверлеи, построение буферных зон, выборки, построение GRID и TIN–моделей и др.);
- алгоритмы использования и обработки разнородных пространственных данных, полученных из разных источников для сопряженной обработки в ГИС.

**Студент должен уметь:**

- выполнять сканирование и векторизацию пространственных данных для ввода в ГИС;
- геопривязывать (вводить координаты в изображение) пространственные данные разными методами и средствами ГИС;
- выполнять географическую связку пространственных данных, полу-

ченных в разных форматах из разных источников;

- выполнять проекционные преобразования средствами ГИС;
- добавлять атрибутивную информацию в ГИС;
- выполнять сопряженную аналитическую обработку пространственных и атрибутивных данных в двухмерной среде ГИС (запросы, оверлеи, построение буферных зон, выборка, построение GRID и TIN-моделей и т.д.);
- выполнять сопряженную обработку пространственных и атрибутивных данных в трехмерной среде ГИС (запросы, оверлеи, построение буферных зон, выборка, построение GRID и TIN-моделей и т.д.);
- создавать готовую ГИС-продукцию в форме тематических карт и отчетов на бумажных и электронных носителях.

Программа составлена на основе модульного подхода. В логической последовательности представлены следующие модули: «Картографические изображения в ГИС», «Статистические операции в ГИС», «Картирование изменений географических явлений», «Оверлейные операции в ГИС», «GRID и TIN анализ в ГИС», «ГИС как средство принятия решений», «ГИС-проект».

В процессе реализации программы кафедры для контроля знаний студентов могут разрабатывать и использовать комплексные контрольные задания, тесты; кроме того, кафедры вправе расширять список рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

Всего на изучение дисциплины «ГИС-операции и технологии» отводится 138 часов, из них 68 аудиторных часов (24 часа – лекции, 32 часа – лабораторные занятия, 12 часов – практические занятия). Завершать изучение дисциплины рекомендуется экзаменом согласно типовому учебному плану.

## II. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ пп.	Тема	Всего аудиторных часов	Лекций	Лабораторных работ	Практические занятия
1.	Картографические изображения в ГИС	8	4	4	-
2.	Статистические операции в ГИС	8	4	4	-
3.	Картирование изменений географических явлений	10	4	4	2
4.	Оверлейные операции в ГИС	10	4	4	2
5.	GRID и TIN анализ в ГИС	12	4	6	2

6.	ГИС как средство принятия решений	12	4	6	2
7.	ГИС–проект	8	-	4	4
<b>Итого</b>		68	24	32	12

### III. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### Тема 1. Картографические изображения в ГИС

Типы географических объектов в ГИС. Дискретные географические объекты. Непрерывные географические явления. Географические данные, суммированные по площадям. Типы значений атрибутов. Картирование местоположений объектов и явлений. Картирование по величине – от минимума к максимуму. Картирование плотности. Поиск объектов, попадающих внутрь других объектов. Поиск объектов, находящихся на определенном расстоянии от других объектов. Картирование изменений.

**ГИС-практикум.** Типы картографических изображений в ГИС.

#### Тема 2. Статистические операции в ГИС

Добавление и отображение атрибутивных таблиц в ГИС. Редактирование атрибутивных значений. Добавление записей в атрибутивную таблицу. Добавление атрибутивных полей. Вычисление значений. Выборка и резюмирование записей. Запросы к таблице и отображение выборок. Статистика выборки. Резюмирование таблицы. Соединение и связывание таблиц. Построение диаграмм по атрибутам и изменение их типов и элементов. Переключение серий и групп.

**ГИС-практикум:** Работа с таблицами и диаграммами в ГИС.

#### Тема 3. Картирование изменений географических явлений

Сканирование и векторизация пространственных данных средствами ГИС. Создание и редактирование шейп–файлов. Геопривязка (ввод координат) растрового изображения. Географическая связка пространственных данных, полученных в разных форматах из разных источников. Проекционные преобразования средствами ГИС. Временные серии.

**ГИС-практикум:** Создание и редактирование шейп–файлов в ГИС.

#### Тема 4. Оверлейные операции в ГИС

Пространственные операции. Оверлейные операции с точечными, ли-

нейными, полигональными объектами. Пересечение полигональных тем. Слияние пространственных данных. Выбор объектов внутри заданной области.

**ГИС-практикум:** Пространственное пересечение полигональных тем в ГИС. Соединение и слияние пространственных данных в ГИС.

### **Тема 5. GRID и TIN анализ в ГИС**

Непрерывно распределенные признаки. Поверхностные данные. Разрешение GRID (грид). Виды классификаций, используемых при построении грид-тем. TIN – модели данных. Комплексный ГИС-анализ территории через комбинацию растровых изображений, грид-тем, векторных тем. Трехмерное ГИС-моделирование территории.

**ГИС-практикум:** Создание и анализ поверхностных данных в ГИС.

### **Тема 6. ГИС как средство принятия решений**

Атласное ГИС-картографирование. Вырезание точечных, линейных и полигональных тем. Компоновка. Принципы картографического оформления ГИС-карт. ГИС-дизайн тематической карты: использование ступенчатого изменения размеров символов, градиентных оттенков цвета, диаграмм, контурных линий, перспективных 3D видов.

**ГИС-практикум:** Комплексный ГИС-атлас территории. Создание ГИС-компоновки для бумажного носителя информации.

### **Тема 7. ГИС-проект**

Дизайн ГИС-проекта. Концепция, логическая и физическая модель ГИС-проекта.

**ГИС-практикум:** Творческий ГИС-проект на свободную тему.

## IV. ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Митчел Э. Руководство ESRI к ГИС анализу. Т.1. – ESRI Press, 2001. –190 с.
2. Гурьянова Л.В. Аппаратно-программные средства ГИС. – Минск: БГУ, 2004.
3. Основы геоинформатики. Учебное пособие для студ. вузов в 2-х книгах./ Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др.; под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр "Академия", 2004.

### *Дополнительная*

1. .Тикунов В.С., Капралов Е.Г., Заварзин А.В. Сборник задач и упражнений по геоинформатике: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений. – М.: Академия, 2009.
2. Крючков А.Н., Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Гулякина Н.А. Интеллектуальные технологии в геоинформационных системах. – Минск: БГУИР, 2004.
3. Майкл Н. ДеМерс. Географические информационные системы. Основы / Пер. с англ. – М.:Дата+, 1999. – 491 с.
4. Зейлер М. Моделирование нашего мира. Руководство ESRI по проектированию базы геоданных – Нью-Йорк, ESRI Press, 1999 – 254 с.4

## Приложение 1

В практическом разделе дисциплины в ходе прохождения учебных модулей с использованием компьютерного программного обеспечения выполняются лабораторные работы по следующим темам:

Лабораторные работы в настольной ГИС:

1. Отображение и манипуляция пространственной информацией.
2. Работа с атрибутивными данными.
3. Анализ пространственных данных по выбору.
4. Использование инструментов построения буферных зон, слияния, объединения с расчетом метрических показателей.
5. Построение подсветки рельефа и расчета уклонов.
6. Растровый анализ.
7. Творческий ГИС–проект на свободную тему.

При изложении и изучении данной дисциплины используется программное ГИС–обеспечение – ArcGIS 9\* ESRI Inc. или другое; лицензионные и свободно распространяемые базы данных географической информации.



**Примеры тестовых вопросов по дисциплине  
«ГИС-операции и технологии»**

**1. Модель явления в ГИС, которое показывается на карте областью без разрывов, в которой можно определить соответствующее значение в любой заданной точке, носит название:**

- 1) непрерывного явления;
- 2) данных, суммированных по площадям;
- 3) дискретного объекта;
- 4) растровой поверхности;
- 5) поверхности признаков.

**2. Способы картирования плотности:**

- 1) картирование плотности по заданным площадям;
- 2) создание поверхности плотности;
- 3) плотность временных серий.

**3. Метод естественных границ:**

- 1) классификация основана на естественной группировке величин данных;
- 2) каждый класс содержит одинаковое число ячеек;
- 3) при использовании этого метода устанавливается одинаковая разность между верхней и нижней границей в каждом классе;
- 4) в этой схеме классы определяются в зависимости от числа стандартных отклонений от среднего значения для всех значений в слое.

**4. Данные, которые представляют собой итоговые значения или плотности распределения отдельных объектов, в пределах площадей, заключенных в границы, носят название в ГИС:**

- 1) суммированных данных;
- 2) непрерывных явлений;
- 3) дискретных объектов;
- 4) растровых данных.

**Приложение 3. Пример задания из ГИС-практикума  
«Использование инструментов построения буферных зон, слияния, объ-  
единения с расчетом метрических показателей»**


**Задача:** экологический мониторинг состояния санитарно-защитных зон пред-  
приятий.

**Цель:** освоить алгоритмы использования инструментов построения буферных  
зон, слияния, объединения с расчетом метрических показателей (площадей и  
периметров) новых геометрических объектов.

**Исходные данные:** шейп-файлы карты Минской области Беларуси масштаба  
1:500 000 в составе:

- Rivers.shp – реки
- Roadsm.shp – автодороги
- Towns.shp – населенные пункты
- Distr.shp – административные районы
- Hydpm.shp – отметки урезов воды
- Hydami.shp – озера и водохранилища
- Mireg.shp – Минская область
- Vegetm.shp – леса
- Vil.shp – деревни
- Bulm.shp – трубопроводы
- Exproins.shp – промышленные объекты
- Swampsm.shp – болота
- Miboard.shp – границы Минской области.

**Ход выполнения:**

**Шаг 1.** Для выполнения данного упражнения скачайте с сайта <http://support.esri.com/index.cfm?fa=downloads.geoprocessing.filteredGateway&GPID=4> дополнительный инструментарий, который включает операцию *Merge*. Для добавления данного набора инструментов откройте через пиктограмму  приложение *ArcToolbox* и в открытом окне *ArcToolbox* через правую клавишу мыши выполните команду *Добавить набор инструментов* и подключите скачанный с сайта файл *Geoprocessing\_Wizard\_Tools.tbx*. В набор инстру-  
ментов *ArcToolbox* добавляется пакет инструментов *Geoprocessing\_Wizard\_Tools* с инструментами *Вырезание (Clip)*, *Генерализация (Dissolve)*, *Пересечение (Intersect)*, *Слияние (Merge)*, *Объединение (Union)*, рис.1.

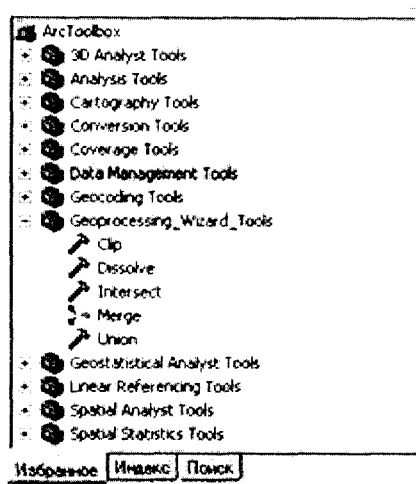





Рис.1

**Шаг 2.** Запустите *ArcMap* с новой пустой карты. Сохраните будущий картографический документ как *Ecology.mxd* через команду *Файл - Сохранить как*. Щелкните на пиктограмму слоев фрейма данных и через правую клавишу мыши откройте контекстное меню и выберите опцию *Свойства фрейма данных*. Во вкладке *Общие* введите новое название фрейма данных как *Санитарно-защитные зоны предприятий*. Введите в ячейки единиц измерений и отображения *метры*. Нажмите *ОК*.

**Шаг 3.** Добавьте цифровые слои по Минской области для создания новой тематической карты *Санитарно-защитные зоны предприятий* с использованием пиктограммы *Add Data*  согласно исходным данным.

**Шаг 4.** Соедините в один слой слои водоемов (*Hydami.shp*) и болот *Swampsm.shp*. Перейдите в модуль *ArcToolbox*  и в меню *Geoprocessing Wizard Tools*. Выберите опцию *Merge*. Установите следующие настройки: в качестве входящих цифровых слоев (*Input Features*) укажите *Hydami.shp* и *Swampsm.shp*. В качестве выходной папки (*Output feature class location*) укажите свою рабочую папку. В качестве *Выходного класса объектов (Name of the output feature class)* укажите *merge.shp*. В ячейке *Feature class (es) that define the output fields* укажите слой водных объектов *Hydami.shp*. В опции *Spatial Reference (optional)* выберите координатную систему через пиктограмму . В библиотеке проекций выберите проекцию *WGS 1984 UTM Zone 35N.prj*. Нажмите *Применить* и *ОК*. В контекстном меню *Свойства: Пространственная привязка* нажмите *ОК*. Диалоговое окно инструмента *Merge* с настройками показано на рис.2.

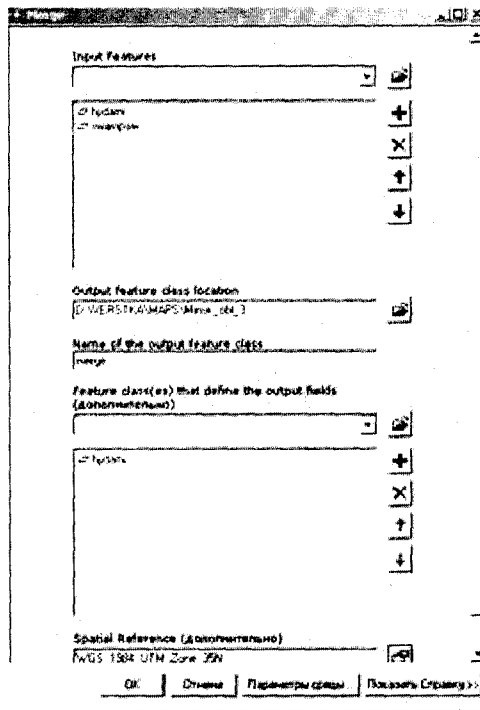


Рис.2

После выполнения операции слияния (*Merge*) новый слой *merge.shp* автоматически добавляется в картографический документ *ecology.mxd*, рис.3.

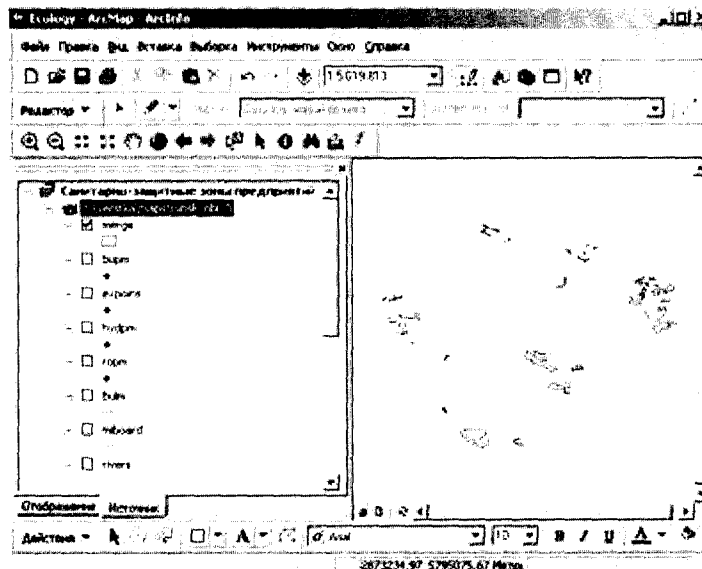



Рис.3

Удалите из документа исходные слои *Hydami.shp* и *Swampsm.shp* и сохраните все изменения.

**Шаг 5.** Во фрейме данных включите и сделайте активным точечный слой промышленных объектов Минской области *Expoin.shp*. Выполните построение буферных зон вокруг промышленных объектов шириной 200 метров. Перейдите в модуль ArcToolbox  и в меню *Analysis Tools-Близость (Proximity)* и выберите инструмент *Буфер (Buffer)*.

В качестве входных объектов укажите *Expoin.shp*. В ячейке выходных классов

объектов выходной слой буфера *exproins\_Buffer2.shp* прописывается автоматически. В ячейке *Единицы длины* укажите 200 метров. В опциях *Тип слияния* укажите *ALL*. Нажмите *OK*, рис.4.

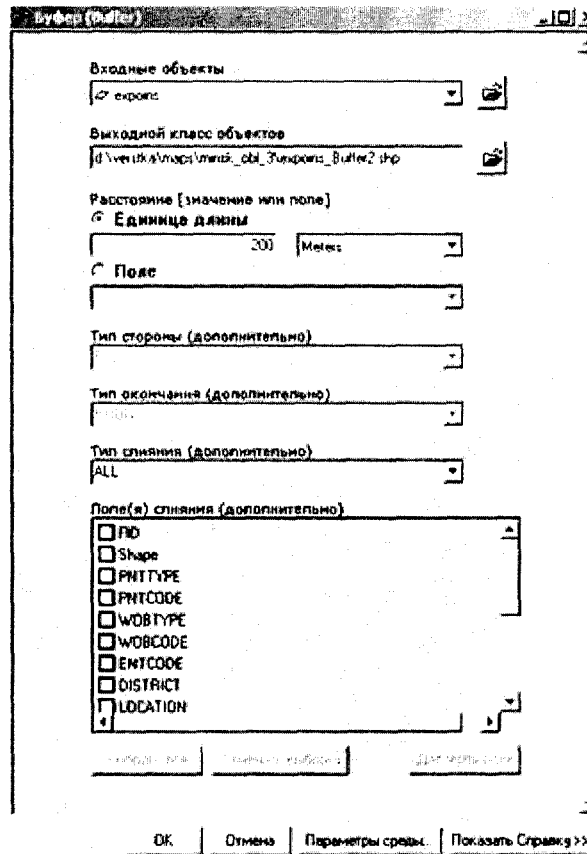


Рис.4

Созданный слой *exproins\_Buffer2.shp* автоматически добавляется в картографический документ, рис.5.

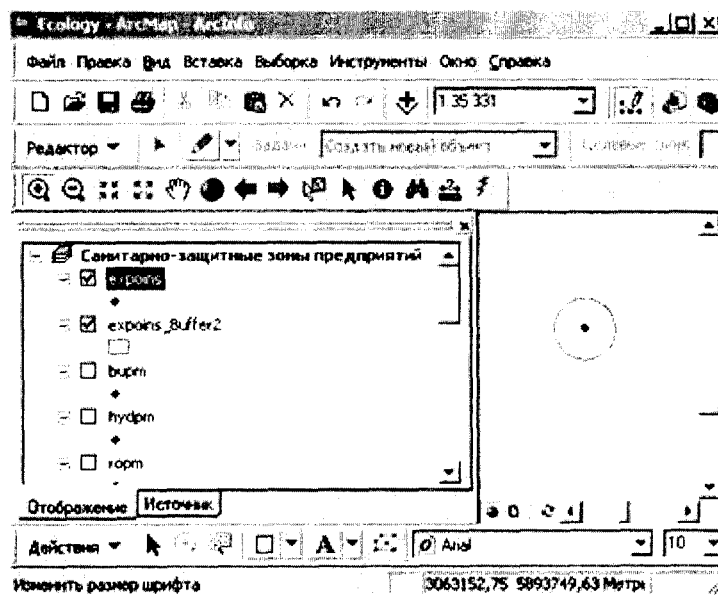



Рис.5

Сохраните изменения в документе *ecology.mxd*.

**Шаг 6.** Для вырезания лесопокрытых территорий, которые размещаются 200 м

буферной зоне, перейдите в модуль *ArcToolbox*  и в меню *Geoprocessing Wizard Tools*. Двойным щелчком откройте падающее меню инструмента *Clip*. В качестве *Входных объектов* выберите слой лесопокрытых территорий (*Vegetm.shp*). В качестве *Вырезающих объектов* укажите буферный слой (*expoons\_Buffer2.shp*). В ячейке выходного класса объектов выходной слой *vegetm\_Clip2.shp* прописывается автоматически, рис.6.

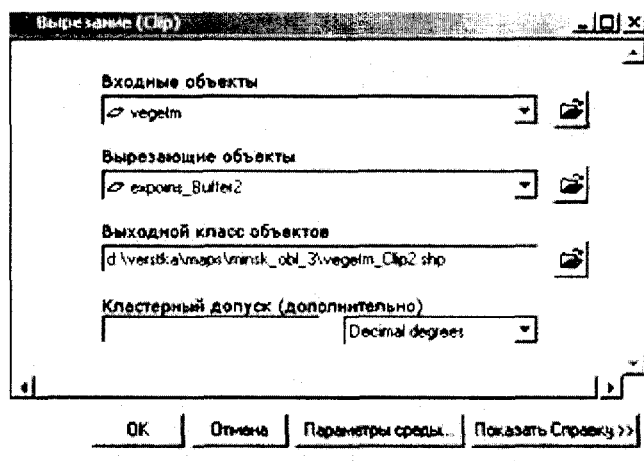


Рис.6

Нажмите *OK*.

Во фрейм данных добавляется новый картографический слой *vegetm\_Clip.shp*, на котором показываются участки лесопокрытых территорий в составе санитарно-защитных зон предприятий, рис.7.

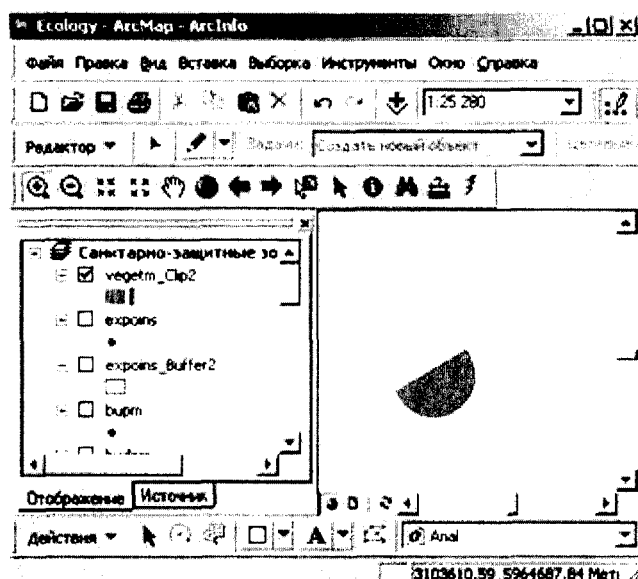



Рис.7

Сохраните изменения в документе *ecology.mxd*.

**Шаг 7.** Когда выполняются операции по обработке геопространственных данных, связанных со слиянием слоев, вырезанием, построением буферных зон, то метрические показатели для вновь созданных объектов не вычисляются автоматически, т.е. атрибуты механически переносятся в новый слой, но не корректируются, чтобы отражать новую геометрию объектов. В этой связи необходи-

мо сделать перерасчет метрических показателей.

Откройте атрибутивную таблицу последнего слоя *vegetm\_Clip.shp* через правую клавишу мыши. На панели инструментов вызовите *Редактор (Editor)* по

пиктограмме  и откройте сеанс редактирования *Начать редактировать*. В атрибутивной таблице *vegetm\_Clip2.shp* выделите мышью поле *AREA*, рис.8:

FID	Shape*	FOA_ID	KOD_OBJ	AREA	PERIMETER
0	Полигон	2772	[71111110] Леса густые высокие	0,001	0,116
1	Полигон	3055	[71111110] Леса густые высокие	0,21	16,424
2	Полигон	3056	[71111110] Леса густые высокие	0,088	5,876
3	Полигон	3057	[71111110] Леса густые высокие	0,065	5,234
4	Полигон	3154	[71111110] Леса густые высокие	0,002	0,344
5	Полигон	3157	[71111110] Леса густые высокие	0	0,138
6	Полигон	3452	[71111110] Леса густые высокие	0,105	8,298
7	Полигон	3453	[71111110] Леса густые высокие	0,024	2,771
8	Полигон	3454	[71111110] Леса густые высокие	0,054	3,694
9	Полигон	3456	[71111110] Леса густые высокие	0,091	7,666
10	Полигон	3064	[71111110] Леса густые высокие	0,474	30,26



Запись:  0  Показать: Все Выбранные записи (0 из 11 выбрано)

Рис.8

Через правую клавишу мыши вызовите опцию *Вычислить значения*. В *Калькуляторе* поля включите опцию *Дополнительно (Advanced)* для открытия окна сценариев скриптов *VBA (Pre-Logic VBA Script Code)*. Введите следующий код соответствующего сценария *VBA* в окно калькулятора области, который можно взять из справочной системы *ArcGIS* и который выглядит следующим образом:

```
Dim Output as double
Dim pArea as Iarea
Set pArea = [shape]
Output = pArea.area
```

В ячейку *AREA*= введите *Output*. Окно *Калькулятора* поля выглядит следующим образом, рис.9:

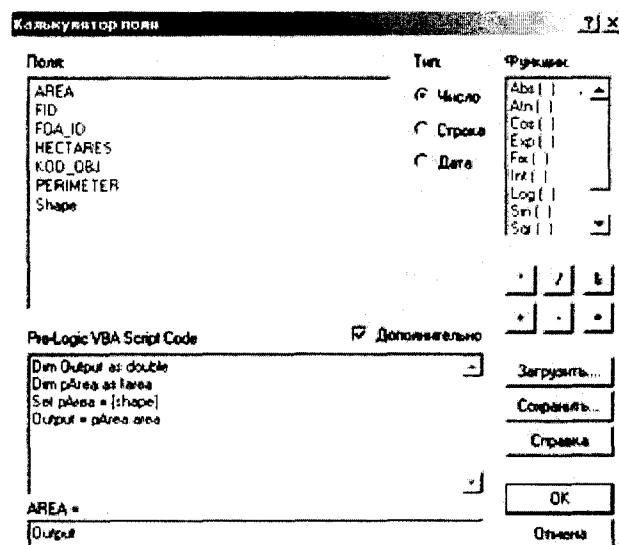


Рис.9

Нажмите *ОК*. После выполнения команды площадь геообъектов пересчитывается, рис.10.

FID	Shape*	FOA_ID	KOD_OBJ	AREA	PERIMETER
0	Полигон	2772	[71111110] Леса густые высокие	0,000010161	0,116
1	Полигон	3055	[71111110] Леса густые высокие	0,000004559	16,424
2	Полигон	3056	[71111110] Леса густые высокие	0,000010161	5,876
3	Полигон	3057	[71111110] Леса густые высокие	0,000020323	5,234
4	Полигон	3154	[71111110] Леса густые высокие	0,000006161	0,344
5	Полигон	3157	[71111110] Леса густые высокие	0,000006184	0,138
6	Полигон	3452	[71111110] Леса густые высокие	0,000010161	8,298
7	Полигон	3453	[71111110] Леса густые высокие	0,000010161	2,771
8	Полигон	3454	[71111110] Леса густые высокие	0,000002643	3,694
9	Полигон	3456	[71111110] Леса густые высокие	0,000010161	7,666
10	Полигон	3064	[71111110] Леса густые высокие	0,000010161	30,26

Записи: 14 | Показать: Все Выбранные | (0 из 11 выбрано)

Рис.10

**Шаг 8.** Следующим шагом является пересчет периметра для геообъекта. Для этого в атрибутивной таблице *vegetm\_Clip2.shp* правой клавишей мыши сделайте активным поле *PERIMETER*. Вызовите *Калькулятор поля*.

С использованием справочной системы *ArcGIS* просмотрите код сценария *VBA (Pre-Logic VBA Script Code)* по подсчету длин и периметров (*Length or Perimeter*), который скопируйте в калькулятор в поле скриптов *VBA*:

```
Dim Output as double
Dim pCurve as ICurve
Set pCurve = [shape]
Output = pCurve.Length
```

Калькулятор периметра выглядит следующим образом, рис.11:

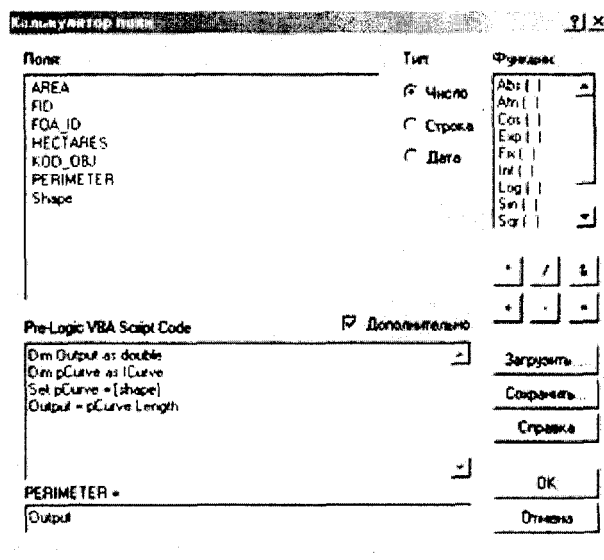


Рис.11

Нажмите *OK*. После выполнения команды периметр геообъектов пересчитывается, рис.12.



FID	Shape*	FOA_ID	KOD_OBJ	AREA	PERIMETER
0	Полигон	2772	[711111110] Песа пустые высокие	0,000010161	0,011300671
1	Полигон	3055	[711111110] Песа пустые высокие	0,000004559	0,015199537
2	Полигон	3056	[711111110] Песа пустые высокие	0,000010161	0,011300671
3	Полигон	3057	[711111110] Песа пустые высокие	0,000020323	0,022601341
4	Полигон	3154	[711111110] Песа пустые высокие	0,000006161	0,009802651
5	Полигон	3157	[711111110] Песа пустые высокие	0,000006161	0,009813702
6	Полигон	3452	[711111110] Песа пустые высокие	0,000010161	0,011300671
7	Полигон	3453	[711111110] Песа пустые высокие	0,000010161	0,011300671
8	Полигон	3454	[711111110] Песа пустые высокие	0,000002643	0,007478948
9	Полигон	3456	[711111110] Песа пустые высокие	0,000010161	0,011300670
10	Полигон	3064	[711111110] Песа пустые высокие	0,000010161	0,011300670

Записи: 14 | 4 | 0 | 11 | Показать: Все | Выбранные | записи (0 из 11 выбрано)

Рис.12

С использованием панели инструментов в меню *Редактора (Editor)* выполните команду по *Завершению редактирования (Stop Editing)* с сохранением результатов изменений.

Закройте атрибутивную таблицу *vegetm\_Clip2.shp* с сохранением картографического документа *ecology.mxd*.

**Шаг 9.** Выполните пространственное соединение двух тем с целью соединения атрибутивных полей двух тем. Необходимо к атрибутивной таблице полигональной темы *vegetm\_Clip2.shp* присоединить точечную тему промышленных объектов *Exproins.shp*.

Для выполнения данной операции включите и сделайте активным слой *vegetm\_Clip2.shp*. Через щелчок правой клавиши мыши перейдите в контекстное меню и выберите опцию *Соединения и Связи*. Выберите вкладку *Соединения*. В ячейке *Что вы хотите присоединить к слою?* Выберите опцию *Присоединить атрибуты таблицы*. Установите поле *FID*, как поле слоя, на котором будет основано соединение. В качестве таблицы для присоединения к слою выберите *Exproins.shp*. Установите поле *FID*, как поле в таблице, на котором основано соединение, рис.13.

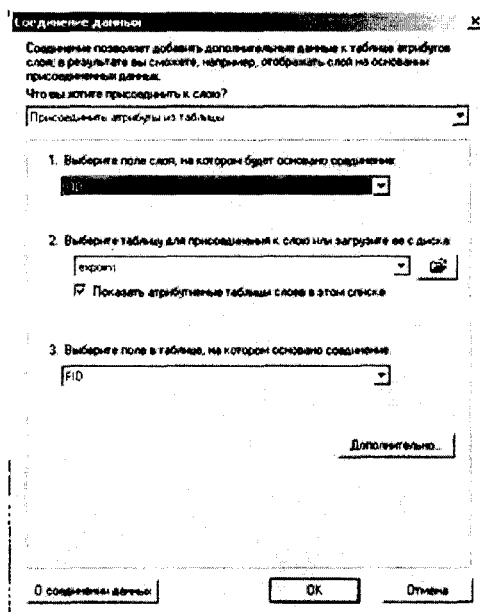


Рис.13

Нажмите *OK*. Откройте заново атрибутивную таблицу слоя *vegetm\_Clip2.shp*,

рис.14.

veg	vegetm_Clip2.KOD_OBJ	expoins.LOCATION	expoins.ADDLOC
0	[71111110] Песа пустые высокие	20, 00 В М р / ГЗ Не / Месвик	Несвижское ППУ МГ
1	[71111110] Песа пустые высокие	20, 01 В К р / НЗ Кр / Ю Староселье	Крупское ППУ МГ
2	[71111110] Песа пустые высокие	20, 02 В М р / СЗ Пу / п. Дружный	Свислочьское ПО ЖКХ
3	[71111110] Песа пустые высокие	20, 03 В М р / СЗ Пу / г. Руденск	Завод пластмассовых изделий
4	[71111110] Песа пустые высокие	20, 04 В М р / УЗ Мо / д. Красное	Красненский консервный завод
5	[71111110] Песа пустые высокие	20, 05 В М р / УЗ Мо / д. Красное	ООО "Забудова"
6	[71111110] Песа пустые высокие	20, 06 В М р / УЗ Мо / д. Маленовщина	Маленовщинский спиртзавод
7	[71111110] Песа пустые высокие	20, 07 В М р / УЗ Мо / г. Молодечно	Молодечненское ПУВКХ
8	[71111110] Песа пустые высокие	20, 08 В М р / УЗ Мо / ст. Пруды	Молодечненский к-т строймат
9	[71111110] Песа пустые высокие	20, 09 В М р / ВЗ Вы / г. Вилейка	Вилейское ПУВКХ
10	[71111110] Песа пустые высокие	20, 01 В М р / УЗ МЯ	Нарочанское предприятие УВКХ

Рис.14

Анализ данных таблицы показывает, что к атрибутам темы лесопокрытых территорий находящихся в 200 м санитарно-защитной зоне предприятий (*vegetm\_Clip2.shp*) добавились атрибуты точечной темы промышленных объектов (*Expoins.shp*). Таким образом, по данным созданной таблицы мы можем уточнить в каких санитарно-защитных зонах имеются лесопокрытые территории.

Закройте атрибутивную таблицу. Сохраните изменения в документе *ecology.mxd*.

**Шаг10.** Во фрейме данных сделайте активным слой *merge.shp*, в котором содержатся данные по площадным гидрографическим объектам Минской области (озерам, водохранилищам, прудам и болотам). Через правую клавишу мыши откройте таблицу атрибутов слоя *merge.shp*. В атрибутивной таблице левой клавишей мыши сделайте активным поле *KOD\_OBJ* и через правую клавишу мыши - активной опцию *Суммировать (Summarize)*.

В диалоговом окне опции *Суммировать* установите следующие настройки. В ячейке *Выберите поле для суммирования* укажите поле *KOD\_OBJ*. В ячейке *Выберите статистические параметры для включения в выходную таблицу* укажите поле *AREA*. Раскройте знак плюса слева от названия поля *AREA* и включите опцию *Сумма*. В ячейке *Укажите выходную таблицу* название таблицы формируется автоматически (*Sum\_Output\_3.dbf*), рис.15.

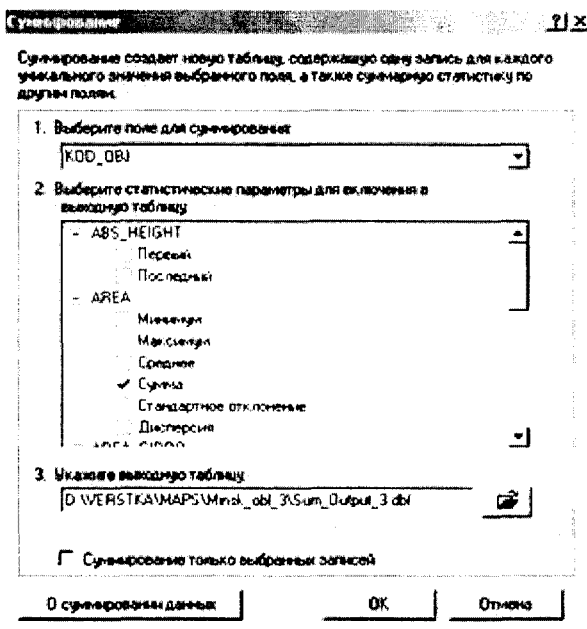


Рис.15

После выполнения операции дайте утвердительный ответ на вопрос – *Вы хотите добавить результирующую таблицу к карте?*» и закройте исходную атрибутивную таблицу темы *merge.shp*.

Через пиктограмму добавьте в картографический документ полученную таблицу *Sum\_Output3.dbf*. Сделайте активной таблицу и через правую клавишу мыши откройте ее, рис.16.

OID	KOD_OBJ	Count_KOD_OBJ	Sum_AREA
0	[31120000]_Озера	69	0,023
1	[31130000]_Водохранилища	9	0,003
2	[31131000]_Водохранилища	7	0,025
3	[31132000]_Пруды	5	0
4	[72310000] Болота	38	0,221

Запись: 1 Показать:  Все  Выбранные записи

Рис.16

В данной таблице содержатся данные по суммарной площади (*Sum\_AREA*) для каждого типа водных объектов – озер, водохранилищ, прудов и болот с указанием их числа (*Count\_KOD\_OBJ*).

Закройте таблицу атрибутов *Sum\_Output3.dbf*. Сохраните изменения в картографическом документе *ecology.mxd*.

### Контрольное упражнение.

Выполните анализ состояния водоохраных зон водоемов Мядельского района с оценкой структуры землепользования в них и соответствующим расчетом основных метрических показателей.