

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА

Кафедра общего земледелия и землеустройства

ГИС–ТЕХНОЛОГИИ

Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению
подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение
(квалификация магистр)

Пенза 2016

УДК 631.111 (075)

ББК 26.8 (я7)

Г 35

Составители: С.В. Богомазов, кандидат с.-х. наук, доцент,
Е.В. Павликова, кандидат с.-х. наук, доцент,
О.А. Ткачук, кандидат с.-х. наук, доцент,
Н.Н. Тихонов, кандидат с.-х. наук, доцент

Рецензент – зав. кафедрой «Почвоведение и агрохимия»,
кандидат с.-х. наук, доцент Н.П. Чекаев.

Печатается по решению методической комиссии
агрономического факультета Пензенской ГСХА от 28 ноября 2016
г., протокол № 9.

ГИС–технологии: учебное пособие / Сост.: С.В. Бого-
Г 35 мазов, Е.В. Павликова, О.А. Ткачук, Н.Н. Тихонов. – Пенза:
РИО ПГСХА, 2016. – 150 с.

Учебное пособие предназначено для изучения дисциплины
«ГИС–технологии» студентами, обучающимися по направлению
подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение (квалифика-
ция магистр).

© ФГБОУ ВО
Пензенская ГСХА, 2016
© С.В. Богомазов,
Е.В. Павликова,
О.А. Ткачук,
Н.Н. Тихонов, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ПОНЯТИЕ О ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ (ГИС)	6
1.1 История развития ГИС.....	7
1.2 Подсистемы ГИС.....	9
1.3 Связанные технологии	13
1.4 Системы управления базами данных (СУБД).....	15
1.5. Классификация СУБД.....	16
2 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДАННЫХ В ГИС	25
2.1 Номенклатура и разграфка топографических карт	25
2.2 Растровая модель данных	30
2.3 Векторная модель данных	33
2.4 Трехмерные модели	37
2.5 Проекции и проекционные преобразования.....	39
3 КЛАССИФИКАЦИЯ ГИС.....	53
4 ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ГИС ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ	55
5 ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ.....	66
5.1 Создание электронной карты	66
5.2 Преобразование исходной картографической информации в растровую форму	93
5.3 Создание и привязка растровой карты.....	94
5.4 Управление редактором векторной карты.....	103
5.5 Способы нанесения на карту нового объекта.....	105
5.6 Расчеты по векторной карте	118
5.6.1 Общие сведения	118
5.6.2 Определение площади объекта	120
5.6.3 Статистическая справка по объектам одного типа	120
5.6.4 Определение площади многоугольника	121
5.6.5 Вспомогательная панель. Длина и расстояние	121
5.7 Экспорт электронной карты	124
6. РАСЧЕТ ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА NDVI В ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ QGIS	127
ЛИТЕРАТУРА	139
ГЛОССАРИЙ.....	141
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	148

ВВЕДЕНИЕ

Владение точной и достоверной информацией есть важнейшее условие достижения успеха. Но еще более важно уметь работать с имеющейся информацией. Методы работы с данными постоянно совершенствуются, и теперь уже привычно видеть документы, таблицы, графики, чертежи и картинки на экране компьютера. При помощи компьютера мы создаем и изменяем, извлекаем и анализируем данные. Одним из типов документов, в который компьютер вдохнул новую жизнь, стала и географическая карта. Существуют виды деятельности, в которых карты – электронные, бумажные или хотя бы представляемые в уме – незаменимы.

Последние десятилетия ознаменовались бумом в области применения карт, и связано это с возникновением географических информационных систем (ГИС), воплотивших принципиально новый подход в работе с пространственными данными.

ГИС обладает уникальной способностью выявлять скрытые взаимосвязи и тенденции, которые трудно или невозможно заметить, используя привычные бумажные карты. Мы видим новый, качественный смысл наших данных, а не механический набор отдельных деталей.

Очень важно разработать универсальный интерфейс для обмена данными между математическими моделями и ГИС. Разработав такой интерфейс, его можно использовать для обмена данными с любой моделью. Для обеспечения взаимодействия между моделями и ГИС средствами упомянутого интерфейса, необходимо промежуточное звено – компьютерное приложение. Приложение должно иметь возможность работать с данными, хранящимися в геоинформационной системе.

Дисциплина «ГИС–технологии» направлена на формирование компетенций:

а) общекультурных (ОК):

- способности самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической дея-