

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**А. В. Алдушин**

## **ПРАКТИКУМ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

Учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов,  
обучающихся в магистратуре по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование

Калининград  
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»  
2023

УДК 004.6, 504.03, 504.054

Рецензент

кандидат биологических наук, директор института рыболовства  
и аквакультуры О.А. Новожилов

**Алдушин, А. В.**

Практикум по информационным технологиям: учеб.-методич. пособие по лабораторным работам для студ., обучающихся в магистратуре по напр. подгот. 05.04.06 Экология и природопользование / **А. В. Алдушин.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 15 с.

В учебно-методическом пособии по лабораторным работам по дисциплине «Практикум по информационным технологиям» представлены учебно-методические материалы по выполнению лабораторных работ, включающие подробный план работ по каждой изучаемой теме.

Список лит. – 5 наименований

Учебно-методическое пособие по лабораторным работам рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «15» марта 2023 г., протокол № 11

УДК 004.6, 504.03, 504.054

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный  
технический университет», 2023 г.  
© Алдушин А. В., 2023 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Методические рекомендации к занятиям.....	5
2 Темы лабораторных работ.....	8
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	13
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	14

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользование (для заочной формы обучения) по дисциплине "Практикум по информационным технологиям", входящей в обязательную часть образовательной программы.

Целью лабораторных работ по дисциплине «Практикум по информационным технологиям» является формирование навыков применения современных компьютерных технологий при организации сбора, хранения и последующего анализа экологической информации при решении задач по оценке состояния, устойчивости и прогнозу развития природных комплексов, а также оценки хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Задачи лабораторных работ:

- овладение умением самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности;

- овладение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке, анализе и передаче информации в области экологии.

Лабораторные работы выполняются на основании задания, выдаваемого преподавателем.

Текущий контроль осуществляется в форме аудиторной защиты лабораторных работ, решения тестовых заданий.

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и задачи лабораторных работ; вид текущего контроля;

основной части, которая содержит методические рекомендации к занятиям, темы лабораторных работ;

заключения;

библиографического списка.

## 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ

При подготовке к лабораторным занятиям студентам необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, связанных с темой лабораторного занятия.

Лабораторные работы позволяют студентам получить навыки применения различных информационных технологий для решения поставленных задач.

Результаты освоения дисциплины «Практикум по информационным технологиям» используются при написании магистерской диссертации и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Текущий контроль усвоения дисциплины учитывает выполнение и защиту лабораторных работ, самостоятельную работу студентов, посещаемость аудиторных занятий, прохождение тестов. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами. Тесты сформированы на основе вопросов, рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 20-40 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лабораторных занятиях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы Indigo (база тестов располагается на сервере кафедры).

Положительная оценка («зачтено») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «не зачтено» - менее 55 %

- «зачтено» - 55 % и более

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде: заочная форма, второй семестр – контрольная работа, зачет;

Промежуточная аттестация по дисциплине, проводимая в форме зачета, ставится по результатам текущей успеваемости: «зачтено» ставится при выполнении и защите всех лабораторных работ, выполнении и защите контрольной работы, а также написании итогового теста по дисциплине.

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «зачтено», «не зачтено» (табл.1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-54%	55-69%	70-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Система оценок	2	3	4	5
	0-54%	55-69%	70-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, их целью является получение навыков практического применения полученных знаний. Лабораторная работа имеет следующую структуру:

- краткая вводная информация преподавателя по теме занятия - 10 мин;
- подготовка рабочего места, получение задания - 5 мин;
- работа на компьютере по выполнению задания - 55 мин;
- защита лабораторных работ — 10 мин.

Контроль выполнения работ осуществляется путем их защиты. В процессе защиты лабораторных работ оцениваются:

- правильность выполнения работы;
- умение давать аргументированные ответы на вопросы по теме лабораторной работы;
- свобода владения теоретическим материалом по теме лабораторной работы.

Оказать помощь в изучении и освоении дисциплины, помимо рекомендуемой литературы, могут:

- конспекты лекций;
- вопросы для подготовки к зачету;
- регулярные консультации преподавателя.

### Тема 1. Использование ГИС как средства для принятия решений и представления результатов анализа экологических исследований

#### *Лабораторная работа №1-2. «Применение комплекса различных информационных систем в решении профессиональных задач»*

**Цель работы:** отработка навыков применения комплекса информационных систем в решении экологических задач.

**Ход работы:**

1. Создать новый документ ArcMap:
  - a. Создать новую файловую базу геоданных в своей рабочей папке с именем MyWork.gdb;
  - b. В качестве базы геоданных по умолчанию выбрать MyWork.gdb;
  - c. Сохранить документ ArcMap в своей рабочей папке с именем MyWork.mxd.
2. Выбрать в свойствах фрейма данных систему координат WGS84.
3. Добавить данные из файла Водоем.shp (файл прилагается к работе).
4. Экспортировать данные слоя «Водоем» в класс пространственных объектов «Водные\_объекты» базы геоданных MyWork.gdb.
5. Удалить слой «Водоем».
6. В БД Access (файл прилагается к работе) создать запрос, отображающий: перечень станций, их координаты, а также суммарную



численность видов на м<sup>2</sup> по бентосу (по каждой станции) и суммарную численность видов на м<sup>3</sup> по планктону (по каждой станции).

7. Экспортировать запрос, полученный на шаге 6, в файл MS Excel в виде таблицы.

8. Добавить данные, полученные на шаге 7, в свой документ ArcMap в качестве атрибутивной таблицы.

9. Отобразить станции, приведенные в таблице, полученной в пункте 8.

10. Экспортировать данные слоя, полученные на шаге 9, в класс пространственных объектов «Станции\_пл» базы геоданных MyWork.gdb.

11. Удалить слой, полученный на шаге 9, а также атрибутивную таблицу, полученную на шаге 8.

12. Создать тематическую карту, с помощью которой установить разное оформление для станций со значениями по планктону (экз/м<sup>3</sup>): 1-ая группа точек: «0-100» - от 0 до 100 экз/м<sup>3</sup> (цвет светло-зеленый, размер: 4pt), 2-ая группа точек: «100-500» - от 100,00001 до 500 экз/м<sup>3</sup> (цвет зеленый, размер 5pt), 3-я группа точек: «500-1000» - от 500,00001 до 1000 экз/м<sup>3</sup> (цвет светло-желтый, размер 6pt), 4-ая группа точек: «1000-2000» - от 1000,00001 до 2000 экз/м<sup>3</sup> (цвет желтый, размер 7pt), 5-ая группа точек: «2000-5000» - от 2000,00001 до 5000 экз/м<sup>3</sup> (цвет оранжевый, размер 8pt), 6-ая группа точек: «5000-10000» - от 5000,00001 до 10000 экз/м<sup>3</sup> (цвет красный, 9 pt), 7 группа точек: «>10000» - от 10000,00001 до 100000 (цвет темно-красный, 10pt). Исключить станции с нулевыми/отсутствующими значениями по планктону.

13. Создать тематическую карту, с помощью которой установить разное оформление для станций со значениями по бентосу (экз/м<sup>2</sup>): 1-ая группа точек: «0-10» - от 0 до 10 экз/м<sup>2</sup> (цвет зеленый, размер 10pt, форма - треугольник), 2-ая группа точек: «10-50» - от 10,00001 до 50 экз/м<sup>2</sup> (цвет желтый, размер 11pt, форма - треугольник), 3-я группа точек: «>50» - от 50,00001 до 1000 экз/м<sup>2</sup> (цвет красный, размер 12pt, форма - треугольник).

14. С помощью запроса выбрать точки по планктону с численностью более 1000 экз/м<sup>3</sup> (цвет зеленый, размер 5pt).

15. С помощью запроса выбрать точки по планктону с численностью более 10 экз/м<sup>2</sup> (цвет светло-коричневый, размер 5pt).

16. Построить 350-метровую зону вдоль береговой линии водоема. Для класса объектов «Зона\_350м» сделать штриховку.

17. Отобразить на карте точки из файла «Точки\_ср.xlsx» (файл прилагается к работе) (цвет красный, размер 5pt).

18. Экспортировать точки в виде нового класса объектов «Точки» в MyWork.gdb.

19. Построить зоны радиусом 500м вокруг точек, полученных на шаге 18.

20. С помощью пространственных запросов отсечь от зон, полученных на шаге 19, области, выходящие за акваторию водоема («Зона\_500м», цвет светло-оранжевый, прозрачность 30%), а также области, выходящие за 350-метровую зону внутри акватории водоема.

21. С помощью пространственного запроса определить станций по бентосу с численностью более 10 экз/м<sup>2</sup> («Бентос\_зн», цвет желтый, размер 10pt).

22. С помощью пространственного запроса определить станций по планктону с численностью более 1000 экз/м<sup>3</sup> («Планктон\_зн», цвет красный, размер 5pt).

23. Определить площадь водоема (в Га).

24. Определить площадь акватории водоема (в Га), не попадающую в зоны радиусом 500 м, полученные на шаге 20.

Результат работы: новые слои (классы объектов) в ГИС, полученные путем проведения пространственного и атрибутивного видов анализа информации, представленного в геоинформационной базе данных, оформленные в виде карты с отображением легенды, стрелки, указывающей направление сторон света, масштабной шкалы.

### **Вопросы для самопроверки:**

1. Три основных группы таблиц, которые обязательно должны присутствовать в запросе.

2. Условия отбора, особенности задания нескольких условий отбора при использовании конструктора запросов MS Access. Группировка данных в запросах MS Access. Перекрестные запросы.

3. MS Excel. Встроенные функции Excel. Текстовые функции: ПСТР, СЦЕПИТЬ, ДЛСТР.

4. ГИС: добавление данных, системы координат и системы проекций, работа со слоями.

5. ГИС: атрибутивные запросы, извлечение данных из слоя, простейшие пространственные запросы (агрегирование, буферная зона, объединение, пересечение, пространственная разность)

6. Атрибутивные запросы и агрегирование информации в ГИС.

7. Основные возможности пространственного анализа информации средствами ГИС: буферные зоны, оверлейные операции, переклассификация, извлечение объектов слоя на основании выражения.

## **Тема 2. Специализированные программные продукты в области экологии**

*Лабораторная работа №3. «Применение специализированного программного обеспечения для целей прогнозирования оценки антропогенного воздействия на водный объект»*

**Цель работы:** применение специализированных программных продуктов с целью прогнозирования оценки антропогенного воздействия на водный объект и расчета нормативов допустимых сбросов предприятий-водопользователей при сбросах загрязняющих веществ в водные объекты.

### **Ход работы:**

1. Открыть приложение «Зеркало++».

2. Открыть файл с заданием и исходными данными для расчета (прилагается к работе).

3. Добавить наименования предприятий (в соответствии с заданием) в справочник предприятий.

4. В рабочем справочнике веществ должны быть только те вещества, которые будут необходимы для проведения расчетов (т.е. перечень веществ, содержащихся в таблице 1 задания, для которых имеются значения фоновых концентраций и/или концентраций в сточных водах);

5. Занести данные, необходимые для расчета, в программу;

6. Произвести расчет, по результатам которого определить:

а. расход реки, коэффициент диффузии, группы ЛПВ и вещества, которые к ним относятся;

б. вещества, содержание которых в сточных водах недопустимо согласно расчетам (которые превышают установленные значения предельно допустимых сбросов);

7. Подобрать мероприятия, необходимые для предварительной очистки сточных вод;

8. Провести расчет с учетом выбранных мероприятий. Убедиться, что с учетом выбранных мероприятий содержание веществ в сточных водах удовлетворяет требованиям (для тех веществ, для которых это возможно осуществить);

9. Сформировать в MS Word следующие бланки для отчета:

10. Бланк НДС для источника (приложение 1.2 методики);

11. Бланк НДС для источника (...т/год).

Результат работы: величины НДС по каждому веществу для разных вариантов моделирования. Выбор варианта, оказывающего минимальное воздействие на водный объект и не превышающий его способности к самоочищению.

#### **Вопросы для самопроверки:**

1. Назначение и основные возможности программного комплекса «Зеркало++». Структура и состав информации, необходимой для расчета НДС.

2. Интерпретация результатов моделирования антропогенной нагрузки на водный объект программным комплексом «Зеркало++», основные выходные формы.

*Лабораторная работа №4. «Применение специализированного программного обеспечения для целей оценки антропогенного воздействия на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ в атмосферу»*

**Цель работы:** применение специализированных программных средств с целью прогнозирования оценки антропогенного воздействия на окружающую среду при выбросах загрязняющих веществ в атмосферу.

#### **Ход работы:**

1. Открыть приложение «УПРЗА».

2. Открыть файл с заданием и исходными данными для расчета (прилагается к работе).

3. Занести данные, необходимые для расчета, в программу (согласно заданию).

4. Произвести расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосфере согласно заданию, отобразив результаты расчета в виде изолиний и таблицы со значениями в узлах расчетной решетки.

5. Сформировать бланк разрешения на выброс.

Результат работы: величины приземных концентраций веществ, максимальных концентраций, визуализация средствами ГИС результатов расчетов полей приземных концентраций в виде изолиний на подготовленной карте-основе.

**Вопросы для самопроверки:**

1. Назначение и основные возможности УПРЗА. Структура и состав информации, необходимой для расчета рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

2. Интерпретация результатов моделирования выбросов в атмосферу УПРЗА, основные выходные формы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате освоения дисциплины у студента формируются знания, умения и навыки, позволяющие ему решать профессиональные задачи путем применения соответствующих информационных технологий, а также самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний.

В результате изучения дисциплины студент должен знать современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, а также обработке и анализе экологической информации. Уметь самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности. Владеть современными компьютерными технологиями, применяемыми при сборе, хранении, а также обработке и анализе информации в области экологии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Кибардин, А. В. Работа пользователя в приложениях Microsoft Office: учебное пособие / А. В. Кибардин, М. Ш. Гадельшин. — Екатеринбург: , 2018. — 102 с.

2. Фомичева, С. Г. Разработка, проектирование и сопровождение приложений баз данных: учебное пособие / С. Г. Фомичева. — Норильск: ЗГУ им. Н.М. Федоровского, 2021. — 185 с.

3. Подрядчикова, Е. Д. Инструментальные средства ГИС: учебное пособие / Е. Д. Подрядчикова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. — 86 с.

Дополнительная литература:

1. Информационные технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.П. Гаврилова, А.А. Золотарев, Е.Н. Остроух и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 90 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

2. Курлович, Д. М. ГИС-анализ и моделирование: учебно-методическое пособие / Д. М. Курлович. — Минск: БГУ, 2018. — 167 с.

Локальный электронный методический материал

Андрей Викторович Алдушин

## **ПРАКТИКУМ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

*Редактор И. Голубева*

Локальное электронное издание

Уч.-изд. л. 1,1. Печ. л. 0,9.

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»,  
236022, Калининград, Советский проспект, 1