

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Методические указания

Кафедра лесоводства и ландшафтного дизайна

Б1.В.02 ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ И ГИС

Методические указания к самостоятельной работе обучающихся

Направление подготовки
35.04.01 Лесное дело

Профиль подготовки
Лесное хозяйство

Квалификация (степень) выпускника **Магистр**

(бакалавр, специалист, магистр)

Уфа - 2022

Составитель: Рахматуллин З.З. к.с.х.н., доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна

Рецензент Тимерьянов А.Ш. канд.с.-х. наук, доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна

Методические указания обсуждены и одобрены
на заседании кафедры Лесоводства и ландшафтного дизайна
«23» марта 2023 г. (протокол № 10)

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета Агротехнологий и лесного хозяйства «23» марта 2023 г. (протокол №6).

г.Уфа, Башкирский ГАУ, кафедра лесоводства и ландшафтного дизайна

Цель работы

Методические указания разработаны с целью оказания помощи обучающимся при освоении дисциплин, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом.

Внеаудиторная самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самоорганизации;
- формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- развитие научно-исследовательских умений.

Приступая к изучению учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой, учебной и методической литературой.

В ходе учебных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Структура методических указаний внеаудиторной самостоятельной работы определена последовательностью изучения дисциплины. Для каждой работы определены форма работы, вопросы, которые необходимо

осветить в самостоятельной работе, сроки выполнения работы, ориентировочный объем работы и указана литература.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Внеаудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по учебной дисциплине и может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- подготовка к занятиям семинарского типа;
- расчетно-графическая работа;
- самостоятельное изучение теоретического материала.

Для формирования компетенций: аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), составление обзора публикаций по теме, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательская работа, рефлексивный анализ профессиональных умений и др.

Выполнение расчетно-графической работы в данных методических указаниях не рассматриваются, в связи с разработкой отдельных методических указаний для них.

Таблица 1 - Нормы времени для реализации форм самостоятельной работы

№ п/п	Название раздела	Объем, час		Виды работ
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
1.	Данные дистанционного зондирования Земли.	12	14	подготовка к занятиям семинарского типа; самостоятельное изучение теоретического материала; расчетно-графическая работа
2.	Программные и технические средства обработки спутниковых изображений.	16	18	подготовка к занятиям семинарского типа; самостоятельное изучение теоретического материала; расчетно-графическая работа
3.	Методы предварительной обработки и улучшения изображений.	16	18	подготовка к занятиям семинарского типа; самостоятельное изучение теоретического материала; расчетно-графическая работа
4.	Методы классификации спутниковых изображений.	16	18	подготовка к занятиям семинарского типа; самостоятельное изучение теоретического материала; расчетно-графическая работа
5.	Методические основы тематической обработки спутниковых изображений для решения задач картографирования и мониторинга лесов.	16	18	подготовка к занятиям семинарского типа; самостоятельное изучение теоретического материала; расчетно-графическая работа
	Итого:	76	86	

Самостоятельная работа предназначена для более глубокого усвоения изучаемого материала, развитию навыков работы студентов с законодательной базой и нормативными документами, помогает обучающимся в

освоении профессиональных, универсальных и общепрофессиональных компетенций.

3 Методические указания к выполнению работы

3.1 Подготовка к занятиям

Прежде чем приступить к выполнению задания, прочтите предисловие, в котором даны рекомендации по работе с данным методическим пособием. Ознакомьтесь с данной в каждой самостоятельной работе рекомендованной литературой и пояснениями к заданию. Повторите материал по теме работы.

Если у обучающихся возникают затруднения в процессе работы, им следует обратиться к преподавателю.

Подготовка к занятиям семинарского типа: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, составление библиографии, тестирование, составление и разработка словаря (гlossария) и др.

Одним из способов подготовки к семинарским занятиям является написание докладов по теме и информационных сообщений.

Доклад - это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия.

В самом начале, после определения точной темы доклада нужно подобрать и изучить основные тематические источники. Это могут быть как книги, методические издания, так и статьи в интернете.

Затем найденные материалы нужно обработать и систематизировать. Можно выписывать краткие тезисы, можно освещать проблему более подробно. Это зависит от планируемой величины доклада. После подготовки полной информации нужно сделать выводы и обобщения.

После того, как объем и основная тематика разделов доклада ясны, нужно разработать план доклада. Общая структура научного доклада может быть такой: формулировка темы исследования, актуальность исследования, цель работы, задачи исследования, гипотеза, методика проведения исследования, результаты исследования и выводы исследования.

После этого материал формируется в доклад, исходя из составленного плана.

Перед сдачей нужно проверить доклад на соответствие требованиям к оформлению письменного доклада. В докладе должен быть верно оформлен титульный лист, оглавление. Разделами доклада являются введение, основная часть, заключение и список литературы. Особенное внимание обратите на правила составления списка используемой литературы.

Если доклад зачитывается перед аудиторией, нужно быть готовым к ответам на вопросы из зала.

Критерии оценки доклада:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников.

Подготовка информационного сообщения – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объёму устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несёт новизну, отражает современный взгляд по определённым проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объёмом информации, но и её характером – сообщения дополняют изучаемый во-

прос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Дополнительные задания такого рода могут планироваться заранее.

Задачи обучающегося:

- собрать и изучить литературу по теме;
- составить план или графическую структуру сообщения;
- выделить основные понятия;
- ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформить текст письменно;
- сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

Информационное сообщение и доклад в особенности нуждаются в презентационном сопровождении. Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов - то есть электронных страничек, занимающих весь экран монитора (без присутствия панелей программы). Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов адекватно содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1 стратегия: на слайды выносятся опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления.

В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2 стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Основная ошибка при выборе данной стратегии – «соревнование» со своим иллюстративным материалом (аудитории не предоставляется достаточно времени, чтобы воспринять материал на слайдах). Обычный слайд, без эффектов анимации должен демонстрироваться на экране не менее 10 – 15 секунд. За меньшее время присутствующие не успеют осознать содержание слайда. Если какая-то картинка появилась на 5 секунд, а потом тут же сменилась другой, то аудитория будет считать, что докладчик ее подгоняет. Обратного (позитивного) эффекта можно достигнуть, если докладчик пролистывает множество слайдов со сложными таблицами и диаграммами, говоря при этом «Вот тут приведен разного рода вспомогательный материал, но я его хочу пропустить, чтобы не перегружать выступление подробностями». Правда, такой прием делать в начале и в конце презентации – рискованно, оптимальный вариант – в середине выступления.

Если на слайде приводится сложная диаграмма, ее необходимо предварить вводными словами (например, «На этой диаграмме приводится то-то и то-то, зеленым отмечены показатели А, синим – показатели Б»), с тем, чтобы дать время аудитории на ее рассмотрение, а только затем приступить к ее обсуждению. Каждый слайд, в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации.

Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Нежелательны звуковые эффекты в ходе демонстрации презентации. Наилучшими являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Неконтрастные слайды будут смотреться тусклыми и невыразительными, особенно в светлых аудиториях. Для лучшей ориентации в презентации по ходу выступления лучше пронумеровать слайды. Желательно, чтобы на слайдах оставались поля, не менее 1 см с каждой стороны. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). Использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись (например, последовательное появление элементов диаграммы). Для акцентирования внимания на какой-то конкретной информации слайда можно воспользоваться лазерной указкой.

Диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MSExcel. Для ввода числовых данных используется числовой формат с разделителем групп разрядов. Если данные (подписи данных) являются дробными числами, то число отображаемых десятичных знаков должно быть одинаково для всей группы этих данных (всего ряда подписей данных). Данные и подписи не должны накладываться друг на друга и сливаться с графическими элементами диаграммы. Структурные диаграммы готовятся при помощи стандартных средств рисования пакета MSOffice. Если при форматировании слайда есть необходимость пропорционально уменьшить размер диаграммы, то размер шрифтов реквизитов должен быть увеличен с таким расчетом, чтобы реальное отображение объектов диаграммы соответствовало значениям, указанным в таблице. В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов — в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки с назва-

ниями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MSWord или табличного процессора MSExcel. При вставке таблицы как объекта и пропорциональном изменении ее размера реальный отображаемый размер шрифта должен быть не менее 18 pt. Таблицы и диаграммы размещаются на светлом или белом фоне.

Если Вы предпочитаете воспользоваться помощью оператора (что тоже возможно), а не листать слайды самостоятельно, очень полезно предусмотреть ссылки на слайды в тексте доклада ("Следующий слайд, пожалуйста...").

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание».

Для показа файл презентации необходимо сохранить в формате «Демонстрация PowerPoint» (Файл — Сохранить как — Тип файла — Демонстрация PowerPoint). В этом случае презентация автоматически открывается в режиме полноэкранного показа (slideshow) и слушатели избавлены как от вида рабочего окна программы PowerPoint, так и от потерь времени в начале показа презентации.

После подготовки презентации полезно проконтролировать себя вопросами:

- удалось ли достичь конечной цели презентации (что удалось определить, объяснить, предложить или продемонстрировать с помощью нее?);
- к каким особенностям объекта презентации удалось привлечь внимание аудитории?
- не отвлекает ли созданная презентация от устного выступления?

После подготовки презентации необходима репетиция выступления.

3.2 Самостоятельное изучение теоретического материала

Самостоятельное изучение теоретического материала обучающимся предполагает чтение текста (учебника, конспекта лекций, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета, поиск необходимой информации в сети Интернет и др.

В рамках изучения дисциплины необходимо использовать передовые информационные технологии – компьютерную технику, электронные базы данных, Интернет.

При использовании интернет-ресурсов студентам следует учитывать следующие рекомендации:

- необходимо критически относиться к информации;
- следует научиться обрабатывать большие объемы информации, представленные в источниках, уметь видеть сильные и слабые стороны, выделять из представленного материала наиболее существенную часть;
- необходимо избегать плагиата! (плагиат — присвоение плодов чужого творчества: опубликование чужих произведений под своим именем без указания источника или использование без преобразующих творческих изменений, внесенных заимствователем). Поэтому, если текст источника остается без изменения, не забывайте сделать ссылки на автора работы.

Задание по составлению информационных блоков как вида внеаудиторной самостоятельной работы, планирующейся обычно после изучения темы в рамках семестра, когда она хорошо осмыслена. Оформляется письменно, её объем не более двух страниц, контроль выполнения может быть произведен на практическом занятии путем оценки эффективности его использования для выполнения заданий.

Задачи обучающегося:

- изучить материал источника, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- подобрать и записать основные определения и понятия;
- дать краткую характеристику объекту изучения;
- использовать элементы наглядности, выделить главную информацию в схемах, таблицах, рисунках;
- сделать выводы, обозначить важность объекта изучения в образовательном или профессиональном плане.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа представлена в срок.

Критериями оценки внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- уровень усвоения студентом учебного материала,
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач,
- сформированность общенаучных умений,
- обоснованность и четкость изложения ответа,
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Большинство самостоятельных работ выполняются индивидуально, возможность выполнения работы группой может быть отражена в заданиях.

Контроль результатов на учебных занятиях может проходить в устной, письменной или смешанной форме с предоставлением продукта творческой деятельности обучающегося.

4 Контрольные вопросы

- Что понимается по «Географической информационной системой»?
- Какие основные задачи лесного хозяйства можно решать с использованием ГИС-технологий?
- Какова необходимость перехода лесоустроительного проектирования на ГИС-технологии?
- Какова эффективность внедрения ГИС в лесное хозяйство?
- Какова необходимость построения распределенных информационных систем?
- Какие требования предъявляются к ГИС для целей лесного хозяйства?
- Какие российские ГИС Вам известны?
- Назовите основные требования к электронным картам.
- Какие этапы создания цифровых карт Вы можете выделить?
- Опишите методы обработки данных ДЗ в ГИС.
- Как создается топооснова для ГИС федерального уровня?
- Какая профессиональная ГИС может быть принята для внедрения в лесную отрасль?
- Какие задачи выполняет географическая информационно – справочная система для органов управления лесным хозяйством?
- Каковы тенденции развития информационных технологий?
- Оцените возможности ГИС Лесфонд.
- Векторизаторы для оцифровки лесных карт.
- Требования к ГИС для непосредственного ведения лесного хозяйства
- Требования к ГИС для лесоустройства.
- Использование ГИС и систем глобального позиционирования
- Спутниковые снимки и ГИС
- Использование спутниковых карт в лесном хозяйстве
- Основные компоненты ГИС.
- Разработка и внедрение ГИС.
- Источники ввода информации графической и тематической в ГИС.

Система вывода информации.

Хранение и редактирование данных в ГИС, ошибки графики в ГИС.

Система обработки и анализа информации.

Общие аналитические, моделирующие функции.

Цифровая модель местности

Периферийные устройства ввода: сканеры, основные характеристики

ГИС, определение, основные понятия.

История развития ГИС.

Классификация ГИС по территориальным уровням, по тематике.

Виды архитектуры ГИС.

Классификация ГИС по функциональным возможностям.

ГИС, проблемы выбора.

Особенности организации информации в ГИС.

Основные типы координатных моделей.

Атрибутивное описание.

Вопросы точности координатных и атрибутивных данных.

Понятие слоя.

Сферы использования ГИС.

Векторная модель данных, особенности, стандартные форматы.

Характеристики растровых моделей, стандартные форматы.

Способы ввода графической информации, их недостатки и преимущества.

Выбор способа ввода графической информации.

Стандартные форматы, внутренние и обменные форматы.

Утилиты работы с полями баз данных, примеры их использования в различных про-граммных продуктах.

Поиск в базе данных.

Геоинформационное обеспечение лесного хозяйства

Функции информационной системы лесного хозяйства России (ИСЛХР).

Этапы внедрения ГИС в лесном хозяйстве.

Основные ГИС, используемые в лесной отрасли России на разных уровнях.

Источники данных для создания ГИС в лесном хозяйстве.

Классификация лесохозяйственных ГИС.

ГИС лесоустроительных предприятий.

Геоинформационная система лесопользователя.

Классификация лесохозяйственных ГИС по территориальному уровню.

Структурная схема ГИС регионального уровня.

Программное обеспечение ГИС.

Arc/Info, архитектура, функциональные возможности, требования к оборудованию, применение в лесном хозяйстве.

Программные продукты фирмы ERDAS.

MapInfo, архитектура, функциональные возможности, требования к оборудованию, применение в лесном хозяйстве.

GeoGraph, Общие сведения, требования к оборудованию, основные возможности.

QGis, Общие сведения, требования к оборудованию, основные возможности.

SAGA Gis, Общие сведения, требования к оборудованию, основные возможности.

Использование ГИС в лесном хозяйстве на примере программы ГИС «Лесфонд».

Использование ГИС в лесном хозяйстве на примере программы «ЛесГис».

Основные возможности программы АРМ «Лесфонд».

Основные возможности программы АРМ «ЛесГис».

Дайте определение понятия «Дистанционное зондирование».

Назовите основные преимущества данных ДЗЗ.

Дайте определение понятиям «спектральное», «пространственное», «радиометрическое» и «временное» разрешение спутникового изображения.

Как пространственное разрешение цифрового изображения соотносится с традиционным понятием масштаба?

Что понимается под спектром электромагнитного излучения?

Основные спектральные диапазоны ЭМИ, используемые в дистанционных методах исследования наземных экосистем.

Что такое «окна прозрачности» земной атмосферы?

Назовите наиболее известные современные спутниковые системы, результаты съемки которых используются для картографирования и мониторинга наземных экосистем.

Спутниковые данные Landsat-TM/ETM+. Описание съемочной аппаратуры и характеристики получаемых изображений.

Дайте краткую сравнительную характеристику наиболее популярных программных продуктов, используемых для обработки данных ДЗЗ.

Для чего необходимо прибегать к процедурам геометрической и радиометрической коррекции изображения?

Приведите примеры ситуаций, когда могут использоваться различные методы улучшения цифровых изображений.

Вегетационные индексы – вычисление, свойства, использование.

Методологическая основа тематической классификации цифровых изображений.

В чем различия методов контролируемой и неконтролируемой классификации?

Дайте определение понятиям «спектральная сигнатура» и «пространство признаков».

Назовите и дайте краткое описание наиболее распространенным алгоритмам классификации спутниковых изображений, применяемых для целей картографирования и мониторинга наземных экосистем.

Назовите прямые и косвенные дешифровочные признаки различных типов наземных экосистем на космических снимках высокого пространственного разрешения.

Какие комбинации спектральных каналов используются для дешифрирования и тематической классификации наземных экосистем по

спутниковым данным Landsat-TM/ETM+?

Подходы к оценке точности результатов классификации спутниковых изображений.

Охарактеризуйте возможности распознавания категорий земель и типов лесных насаждений, а также их характеристик по спутниковым изображениям.

Методы выявления изменений и повреждений лесного покрова по спутниковым данным.

Детектирование лесных пожаров по спутниковым изображениям.

Дайте определение понятия «цифровая модель рельефа». Каким образом она может быть создана/получена?

Дайте краткий обзор прикладных задач, решаемых с использованием данных ДЗЗ.

Тесты по дисциплине для оценки сформированности компетенции

ПК-3 - Способностью анализировать состояние и динамику показателей качества объектов профессиональной деятельности отдельных организаций и учреждений лесного и лесопаркового хозяйства с использованием необходимых методов и средств исследований

1. Что такое ГИС?:

~система сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах;

~ система сбора, хранения, анализа и графической визуализации табличных данных и связанной с ними информации о необходимых объектах;

~ система сбора и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах;

~ система сбора, хранения, анализа и графической визуализации текстовых данных и связанной с ними информации о необходимых объектах;

2. Оптический диапазон включает:
 - a. видимую зону спектра
 - b. видимую и инфракрасную зоны спектра
 - c. видимую, ультрафиолетовую и инфракрасную зоны спектра
3. На ближнюю, среднюю и дальнюю зоны делятся:
 - a. инфракрасная область спектра
 - b. видимая область спектра
 - c. ультрафиолетовая и инфракрасная области спектра
4. Виды взаимодействия излучения с атмосферой:
 - a. поглощение и отражение
 - b. отражение и рассеивание
 - c. поглощение, отражение и рассеивание
5. «Окна прозрачности атмосферы» - это
 - a. диапазоны спектра, которые атмосфера пропускает
 - b. диапазоны спектра, которые атмосфера не пропускает
 - c. диапазоны спектра, которые атмосфера отражает
6. Видимая область спектра $\lambda = \dots$:
 - a. 0,40–0,75 мкм
 - b. 0,10–0,40 мкм
 - c. 0,75–1000 мкм
7. Спектральная отражательная способность – это... :
 - a. функция, характеризующая отражательные свойства земной поверхности
 - b. яркость
 - c. график, характеризующий отражательные свойства земной поверхности
8. Преимущество данных дистанционного зондирования:
 - a. эффективны при исследовании небольших территорий
 - b. возможность получить данные о труднодоступных областях
 - c. возможность сразу получить трехмерную информацию об объекте
9. Пассивные съемочные системы:

- a. сканерные
- b. радиолокационные
- c. лазерные

10. Пространственное разрешение – это ...:

- a. минимальная ширина спектральной зоны, в которой проводят съемку
- b. чувствительность сенсора к вариациям интенсивности электромагнитного излучения
- c. возможность отдельно воспроизводить на снимке мелкие детали снимаемого объекта

11. При уменьшении количества диапазонов и увеличении каждого из них спектральная разрешающая способность ...:

- a. уменьшится
- b. увеличится
- c. не изменится

12. Радиометрическое разрешение определяет ...:

- a. число уровней квантования
- b. параметры дискретизации

13. Основные характеристики объектива:

- a. фокусное расстояние
- b. дисторсия и разрешающая способность
- c. фокусное расстояние и разрешающая способность

14. Недостатки фотографических съемочных систем (несколько вариантов)

- a. ограничение спектральной зоны съемки
- b. низкая разрешающая способность
- c. зависимость от погодных условий
- d. неоперативность доставки получаемой информации

15. Основные параметры аэрофотосъемки:

- a. высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, базис фотографирования, количество требуемых фотоматериалов

в. масштаб фотографирования, фокусное расстояние АФА, высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, базис фотографирования, расстояние между маршрутами

с. масштаб фотографирования, фокусное расстояние АФА, высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, количество требуемых фотоматериалов

16.Особенность сканерного изображения:

а. каждая строка формируется по законам центральной проекции

в. изображение формируется по законам центральной проекции

с. изображение состоит из строк

17.Достоинства сканерных съемочных систем (несколько вариантов)

а. широкий спектральный диапазон съемки

в. независимость от погодных условий

с. оперативность доставки получаемой информации

д. высокая периодичность получения информации

18.Преимущество тепловой сканерной съемки

а. высокого разрешения на местности при больших высотах фотографирования

в. возможность выполнять съемку, как в дневное, так и в ночное время

с. высокое качество изображения

19.Измеряется во время радиолокационной съемки:

а. расстояние от объекта до спутника

в. время прохождения сигнала от радиолокатора до объекта и обратно

с. координаты точек местности

20.Достоинство радиолокационных съемочных систем

а. всепогодность

в. стоимость

с. высокая разрешающая способность

21.Элементы съемочной аппаратуры при воздушном лазерном сканировании:

a. лазерный сканер, навигационная система (GPS/IMU), сеть наземных базовых станций

b. лазерный сканер, цифровой аэрофотоаппарат и сеть наземных базовых станций

c. лазерный сканер, навигационная система (GPS/IMU), цифровой аэрофотоаппарат и сеть наземных базовых станций

22. Фокусное расстояние фотокамеры – это расстояние от:

d. задней узловой точки объектива до прикладной рамки

e. задней узловой точки объектива до точки на снимке

f. точки фотографирования до точки надира

23. Масштаб снимка – это отношение:

d. фокусного расстояния к превышению на местности

e. превышения точки местности к высоте фотографирования

f. размера изображения на снимке к размеру объекта на местности

24. Центральная проекция – это способ построения изображения:

d. прямолинейными лучами

e. прямолинейными лучами, проходящими через одну точку

f. ортогональными лучами

25. Центр проекции – это :

d. главная точка снимка

e. точка пересечения проектирующего луча и плоскости прикладной рамки

f. узловая точка объектива

26. Изображение объекта подобно самому объекту, если:

d. снимок и предметная плоскость параллельны, а объект плоский

e. плоскость картины и предметная плоскость параллельны

f. снимок горизонтальный

27. Максимальные смещения за угол наклона снимка происходят на:

d. линии истинного горизонта

e. главной вертикали

f. основании картины

28. Ошибка за рельеф местности зависит от:

- d. положения точки на снимке, её превышения и высоты фотографирования
- e. превышения, угла наклона и высоты фотографирования
- f. превышения, угла наклона и положения точки на снимке

29. Как сместится изображение угла крыши дома по отношению к точке надира?

- e. от точки надира
- f. к точке надира
- g. останется на месте

30. Искажения за угол наклона равны нулю на ...:

- d. главной вертикали
- e. линии нулевых искажений
- f. основании картины

31. Системы координат связанные со снимком:

- e. плоская, фотограмметрическая
- f. плоская, геодезическая
- g. фотограмметрическая, геодезическая

32. Направление осей плоской системы координат задают:

- d. оси фотограмметрической системы координат
- e. элементы внутреннего ориентирования снимка
- f. координатные метки

33. Причина несовпадения положения главной точки снимка с началом плоской системы

координат?

- d. искажения объектива
- e. ошибки при нанесении координатных меток в плоскости прикладной рамки
- f. фокусное расстояние не перпендикулярно плоскости прикладной рамки

34. Для вычисления трансформированных координат точки снимка нужно знать...

- a. угловых элементов внешнего ориентирования снимка, координаты точки в плоской системе координат на наклонном снимке
- b. элементов внутреннего и внешнего ориентирования снимка, координаты точки в плоской системе координат на наклонном снимке
- c. элементов внешнего ориентирования снимка, элементы внутреннего ориентирования снимка

35. Опорные точки – это ...

- a. точки, координаты которых определены в фотограмметрической системе координат
- b. соответственные точки на снимке и местности
- c. точки, координаты которых определены в геодезической системе координат

36. Элементы внешнего ориентирования снимка можно определить с помощью...

- a. опорных точек
- b. GPS и инерциальных систем
- c. опорных точек, GPS и инерциальных систем

37. Формулы для вычисления элементов внешнего ориентирования снимка:

- a. связи координат точек снимка и местности
- b. связи плоских координат точек снимка и пространственных
- c. связи координат точек горизонтального и наклонного снимков

38. Методы цифрового трансформирования:

- g. прямое
- h. обратное
- i. прямое и обратное

39. Причины возникновения пропусков и наложений пикселей при прямом трансформировании:

g. ошибки распознавания опорных точек

h. ошибки округления

i. ошибки распознавания соответственных точек

40. Исходные данные для создания ЦМР:

g. карты, снимки, результаты лазерного сканирования

h. карты, снимки, геодезические измерения

i. карты, снимки, результаты лазерного сканирования, геодезические измерения

41. Преимущества геодезических методов при создании ЦМР:

g. высокая точность, актуальность

h. высокая производительность

i. низкая стоимость

42. Преимущества фотограмметрических методов при создании ЦМР:

g. высокая точность, оптимально для больших территорий

h. высокая точность, оптимально для небольших территорий

i. низкая стоимость

43. Преимущества лазерного сканирования при создании ЦМР:

g. высокая точность, актуальность

h. низкая стоимость

i. высокая точность, низкая стоимость

44. ЦМР используются ... (несколько вариантов):

d. для создания ортофотопланов

e. при проектировании дорог

f. при трансформировании

g. для создания трехмерных моделей

45. Ортотрансформирование выполняют, если:

d. ошибки за рельеф превышают допуск

e. угла наклона снимка превышают 30

f. используются аэроснимки

46. Для цифрового трансформирования нужно знать (несколько вариантов):

- g. элементы внутреннего ориентирования снимков, элементы внешнего ориентирования снимков
- h. элементы внутреннего ориентирования снимков, координаты опорных точек
- i. координаты опорных точек, элементы внешнего ориентирования снимков

47. Можно ли создать ЦМР не используя стереорежим?

- c. да
- d. нет

48. Точность ЦМР не зависит от:

- g. опорных точек
- h. работы оператора
- i. ортофотоплана

49. Ошибка за рельеф местности зависит от:

- g. положения точки на снимке, её превышения и высоты фотографирования
- h. превышения, угла наклона и высоты фотографирования
- i. превышения, угла наклона и положения точки на снимке

50. Как сместится изображение угла крыши дома по отношению к точке надира?

- h. от точки надира
- i. к точке надира

51. На горизонтальном снимке главная точка снимка и точка надира ...:

- d. останутся на своих местах
- e. совпадут
- f. сместится главная точка снимка

52. Недостатки создания ЦМР на основе картографического материала:

- g. низкая точность

h. трудоемкость

i. неоперативность

53. При трансформировании снимки исправляются...:

h. за угол наклона и приводятся к заданному масштабу

i. за рельеф и приводятся к заданному масштабу

j. за угол наклона и за рельеф, а также приводятся к заданному масштабу

54. Опорные точки необходимы при создании:

g. фотосхемы

h. фотоплана

i. фотосхемы и фотоплана

55. Поперечный параллакс – это:

p. разница абсцисс координат соответственных точек

q. разница ординат координат соответственных точек

r. разница координат соответственных точек

56. Для вычисления элементов внешнего ориентирования модели необходимы ...:

d. опорные точки

e. связующие точки

f. контрольные точки

57. Для создания трехмерной модели необходимо:

a. стереопара снимков

b. одиночный снимок

c. много снимков

58. Базис фотографирования – это расстояние между:

a. соседними точками фотографирования

b. соответствующими точками снимка и местности

c. одноименными точками

59. Что такое генерализация?

a. Исключение избыточной информации

b. Исключение бесполезной информации

- с. Исключение условно-полезной информации
- 60. Что такое текстура изображения?
 - а. Связь рисунка изображения объекта с его формой
 - б. Связь зернистости изображения и формы
 - с. Связь тона изображения и его рисунка
- 61. Алгоритм классификации с обучением
 - а. K-Means
 - б. ISODATA
 - с. расстояние Махалонобиса
- 62. Параметрические методы классификации
 - а. параллелепипедов
 - б. ISODATA
 - с. дерево решений
- 63. Метод главных компонент исключает ...
 - а. корреляцию между каналами
 - б. ошибки распознавания
 - с. шумы

Библиографический список

1. Асоян, Д.С. Эколого-геоморфологическое картирование Курильских островов: методы, принципы, критерии оценки экологической обстановки [Текст] / Д.С.Асоян // Известия РАН. Серия Географическая. – 2009. - №4. – С.94-103.
2. Берлянт, А.М. Картография [Текст]: учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 336 с.
3. Гайда, В.В. Особенности тематического содержания эколого-географических карт растительного покрова [Текст] / В.В.Гайда, И.Н.Ротанова // Записки Усть-Каменогорского филиала Казахского Географического общества. К 70-летию Великой Победы (1941-1945 гг.): сборник статей. межд. научно-практич. конф. – 2015. – С. 69.
4. Гидрография. Определение гидрографических характеристик рек и их водосборов с применением цифрового картографического моделирования: учеб. пособие / сост. В.Г.Калинин, С.В.Пьянков. – Пермь, 2013. – Ч.2. – 71 с.

5. Глотов, А.А. Использование ЦМР для эффективного управления природопользованием [Текст] / А.А. Глотов // Геоматика. – 2013. - №4. – С.32-36.
6. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2015 году [Текст]. – Уфа: Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан, 2016. – 310 с.
7. ГОСТ 211667-76 Картография. Термины и определения (с изменениями, утвержденными в июле 1981 г, ноябре 2001 г.) – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 40 с.
8. Зенгина, Т.Ю. Опыт мелкомасштабного картографирования современного природопользования Республики Коми [Текст] / Т.Ю.Зенгина, О.И.Котова, Г.Г.Осадчая // Известия Коми НЦ УрО РАН. – 2014. - №2(18). – С.101-108.
9. Краснощеков, А.Н. Геоинформационные системы в экологии [Текст]: учебное пособие / А.Н.Краснощеков, Т.А.Трифорова, Н.В.Мищенко. – Владим.гос.ун-т, 2004. – 152 с.
- 10.Кошель, С.М. Современные методы расчета распределения поверхностного стока по цифровым моделям рельефа [Текст] / С.М. Кошель, А.Л. Энтин // Геоморфологи: Современные методы и технологии цифрового моделирования рельефа в науках о Земле. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2016. Вып 6. – С.24-34.
- 11.Кошкарев, А.В. Методика создания цифровой геоморфологической карты Москвы [Текст] / А.В.Кошкарев, А.В.Маркелов, Д.А.Маркелов и др. // Геоморфология. – 2011. - №2. – С.55-65.
- 12.Курбанов, Э.А. Четыре десятилетия исследования лесов по снимкам Landsat [Текст] / Э.А.Курбанов [и др.] // Вестник Поволжского государственного технологического университет. Сер. Лес. Экология. Природопользование. – 2014. - №1 (21). – С.18-32.
- 13.Лебедева, О.А. Картографические проекции [Текст]: методическое пособие. – Новосибирск, 2000. – 37 с.
- 14.Лурье, И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Текст]: учебник / И.К. Лурье. – М.: КДУ, 2008. – 424 с.
- 15.Николаев, В.А. Ландшафтоведение [Текст]: семинарские и практические занятия. – М.: МГУ, 2006. – 208 с.
- 16.Никонова, О.В. Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Документационное обеспечение управления» [Текст] / О.В. Никонова// Смоленск: ОГБ-ПОУ «Смоленский автотранспортный колледж имени Е.Г. Трубицына» – 2019. – 32 с.
- 17.Рахматуллина, И.Р. Моделирование условий произрастания и анализ вклада факторов в формирование высокобонитетных насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в программе Maxent (на примере Бугульминско-Белебеевской возвышенности в пределах

- Республики Башкортостан) [Текст] / И.Р. Рахматуллина, З.З.Рахматуллин, Э.Р.Латыпов // Природообустройство. – 2017. – №3. – С.104 -111.
- 18.Сивков, В.С. Геоинформационная SAGA [Текст] / В.С.Сивков // Геопрофи - №6. -2007. -С. 10-13.
- 19.Симонов, Ю.Г. Речной бассейн и бассейновая организация географической оболочки [Текст] / Ю.Г.Симонов, Т.Ю.Симонова // Эрозия почв и русловые процессы: сборник трудов. –М.: МГУ, 2004. Вып 14.– С.7-32
- 20.Сладкопевцев, С.А. О проблемах картографических методов решения задач экологии [Текст] / С.А.Сладкопевцев // Экономика и управление: проблемы, решения. - №8 (том 2). – 2015. – С.67-72.
- 21.Соколова, Г.Г. Влияние высоты местности, экспозиции и крутизны склона на особенности пространственного распределения растений [Текст] / Г.Г.Соколова // Acta Biologica Sibirica. – 2016. - №2(3). – С.34-45.
- 22.Сорокина, Н.П. Опыт цифрового картографирования структуры почвенного покрова [Текст] / Н.П. Сорокина, Д.Н. Козлов // Почвоведение. – 2009. -№2. – С.198-210.
- 23.Справочник по картографии [Текст] / А.М.Берлянт, А.В.Гедымин, Ю.Г.Кельенр и др. – М.: Недра, 1988. – 428 с.
- 24.Стурман, В.И. Экологическое картографирование [Текст]: учебное пособие / В.И. Стурман. –М.: Аспект Пресс, 2003. – 251 с.
- 25.Стурман, В.И. Современные подходы к картографированию загрязнения атмосферного воздуха за рубежом и в России [Текст] / В.И.Стурман, А.В.Семакина // Известия РГО. – Т.146, вып.2. – 2014. – С.28-37.
- 26.Сутырина, Е.Н. Дистанционное зондирование Земли [Текст]: учебное пособие / Е.Н.Сутырина. – Иркутск: изд-во ИГУ, 2013. – 165 с.
- 27.Сухорукова, С.А. Картографирование природопользования [Текст]: учебно-метод. пособие / С.А.Сухорукова, С.С.Дышлюк, М.А.Креймер. – Новосибирск: СГГА, 2011. – 104 с.
- 28.Толкач, И.В. Системы приема и обработки данных дистанционного зондирования: лабораторный практикум [Текст]: учеб.-метод. пособие / И.В.Толкач. – Минск: БГТУ, 2016. – 70 с.
- 29.Хитров, Н.Б. Создание детальных почвенных карт на основе интерполяции данных о свойствах почв [Текст] / Н.Б.Хитров. – Почвоведение. – 2012. - №10. – с.1045-1056.
- 30.Хохлова, Е.С. Экологическое картографирование [Текст]: учеб.пособие / Е.С.Хохлова, Г.Г.Осадчая, Т.А.Овчарук. – Ухта: УГТУ, 2013. – 252 с.
- 31.Хромых, В.В. Методика создания крупномасштабных цифровых ландшафтных карт с использованием ДЗЗ [Текст] / В.В.Хромых // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования,

- практика: мат-лы XI Междунар. ландшафтной конференции. – М.: МГУ, 2006. – С.80-83.
32. Черепанов, А.С. Вегетационные индексы [Текст] / А.С. Черепанов // Геоматика. – 2011. - №2. - С.98-102.
33. Черепанов, А.С. Спектральные свойства растительности и вегетационные индексы [Текст] / А.С. Черепанов, Е.Г. Дружинина // Геоматика. – 2009. - №3. – С.28-32.
34. Шарый, П.А. Топографический метод вторых производных [Текст] // Геометрия структур земной поверхности. - Пущино: ПНЦ АН СССР, 1991. - С.30-60.
35. Шихов, А.Н. Геоинформационные системы: применение ГИС-технологий при решении гидрологических задач [Текст]: практикум: учеб. пособие / А.Н. Шихов, Е.С. Черепанова, А.И. Пономарчук: Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2014. – 91 с.
36. Юрковская, Т.К. Геоботаническое картографирование и составление аналитических карт растительности [Текст] / Т.К. Юрковская // Актуальные проблемы геоботаники: III Всероссийская школа-конференция. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. – 2007. – 410. – С. 43-71.
37. Свідзінська, Д. В. Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA [Текст]: навчальний посібник / Д. В. Свідзінська. – Київ: Логос, 2014. – 402 с.
38. Sutton T. A Gentle Introduction to GIS [Текст] / T. Sutton, O. Dassau, M. Sutton. - Spatial Planning & Information, Department of Land Affairs, Eastern Cape, 2009 - 114 p.
39. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД) [Электронный ресурс] // URL: <http://meteo.ru/> (дата обращения: 07.12.2017).
40. Документация QGIS 2.14. [Электронный ресурс]. - URL <http://docs.qgis.org/2.14/ru/docs/index.html> (дата обращения: 05.06.2017).
41. Дубинин, М.Ю. GIS-Lab: Описание и получение данных SRTM [Электронный ресурс]. – 2004. – URL: <http://gis-lab.info/qa/srtm.html> (дата обращения: 05.06.2017).
42. Дубинин, М.Ю. GIS-Lab: Введение в геоинформационные системы. Системы координат и проекции [Электронный ресурс] / М.Ю. Дубинин, А.А. Костикова. - 2008. – URL: <http://gis-lab.info/docs/giscourse/08-coords.html> (дата обращения: 05.06.2017).
43. Еськов, А. GIS-Lab: Краткое введение в ГИС. Перевод книги Sutton T. A Gentle Introduction to GIS [Электронный ресурс]. – 2013. – URL: <http://gis-lab.info/qa/gentle-intro-gis.html> (дата обращения: 05.06.2017).
44. Официальный ресурс для скачивания данных SRTM. CGIAR-CSI SRTM 90m DEM Digital Elevation Database [Электронный ресурс] // URL: <http://srtm.csi.cgiar.org/> (дата обращения: 02.07.2017).

- 45.Савиных, В. П. Информационное обеспечение научных и прикладных исследований на основе космической информации [Электронный ресурс] / В.П. Савиных // ПНиО. 2015. №2 (14). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-obespechenie-nauchnyh-i-prikladnyh-issledovaniy-na-osnove-kosmicheskoy-informatsii> (дата обращения: 07.12.2017).
- 46.Свидзинская, Д.В. Основы QGIS [Электронный ресурс] / Д.В. Свидзинская, А.С. Бруй. - Киев, 2014. - 83 с. - URL: http://lab.osgeo.org.ua/files/QGIS_intro.pdf (дата обращения: 05.06.2017).
- 47.Свидзинская Д.В. GIS-Lab: Основные геоморфометрические параметры: теория [Электронный ресурс]. – 2013 (а). – URL <http://gis-lab.info/qa/geomorphometric-parameters-theory.html> (дата обращения: 05.06.2017).
- 48.Свидзинская Д. В. GIS-Lab: Открытая настольная ГИС SAGA – общая характеристика [Электронный ресурс]. - 2012. - URL: <http://gis-lab.info/qa/saga-intro.html> (дата обращения: 07.02.2017).
- 49.Свидзинская Д.В. GIS-Lab: Первичная обработка данных SRTM в ГИС SAGA [Электронный ресурс]. – 2013 (б). – URL: <http://gis-lab.info/qa/saga-srtm-preprocessing.html> (дата обращения: 07.02.2017).
- 50.Силкин, К. GIS-Lab: Коррекция материалов Landsat [Электронный ресурс]. – 2015. – URL: <http://gis-lab.info/qa/landsat-data-correction.html> (дата обращения: 05.06.2017).
- 51.Ямашкин, А.А., Математико-картографическое моделирование электронной синтетической ландшафтной карты на основе космических снимков [Электронный ресурс] / А.А.Ямашкин, С.А. Ямашкин // материалы междунар. конференции «ИнтерКарто/ИнтерГИС». - 2014. - 1(20).- С. 174-190. DOI:10.24057/2414-9179-2014-1-20-174-190 (дата обращения: 07.12.2017).
- 52.Advanced Hydrologic Prediction Service: Rock River at Afton [Электронный ресурс] <http://water.weather.gov/ahps2/inundation/index.php?gage=aftw3> (дата обращения: 07.12.2017).
- 53.Air Pollution Hotspots World Map. Earth Habitathttps [Электронный ресурс] URL://earthhabitat.wordpress.com/2010/02/23/air-pollution-hotspots-world-map/ (дата обращения: 05.06.2017).
- 54.Beijing Air Pollution: Real-time PM2.5 Air Quality Index (AQI) [Электронный ресурс] <http://aqicn.org/city/beijing/> (дата обращения: 07.12.2017).
- 55.Conrad, O. System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4 [Электронный ресурс] / O. Conrad, B. Bechtel, M. Bock, H. Dietrich, E. Fischer, L. Gerlitz, J. Wehberg, V. Wichmann, J. Böhner // Geosci. Model Dev., 8, 1991-2007, doi:10.5194/gmd-8-1991-2015, URL: <http://www.geosci-model-dev.net/8/1991/2015/gmd-8-1991-2015.html> (дата обращения: 05.06.2017).

- 56.Data and maps — European Environment Agency [Электронный ресурс] URL: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps> (дата обращения: 07.12.2017).
- 57.EarthExplorer [Электронный ресурс]. - URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/> (дата обращения: 05.06.2017).
- 58.European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) [Электронный ресурс] // URL: <http://eca.knmi.nl/dailydata/index.php> (дата обращения: 07.12.2017).
- 59.Landsat Missions [Электронный ресурс]. - URL: <https://landsat.usgs.gov/> (дата обращения: 07.02.2017).
- 60.National Centers for Environmental Information (NCEI) [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.ncei.noaa.gov/> (дата обращения: 07.12.2017).
- 61.New Map Shows Air Pollution Throughout the World : TreeHugger [Электронный ресурс] URL: <https://www.treehugger.com/clean-technology/new-map-shows-air-pollution-throughout-the-world.html> (дата обращения: 07.12.2017).
- 62.NDVI – теория и практика [Электронный ресурс]. - URL: <http://gis-lab.info/qa/ndvi.html> (дата обращения: 07.02.2017).
- 63.QGIS - Свободная географическая информационная система с открытым кодом (version 2.18.2) [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.qgis.org/ru/site/> (дата обращения: 07.02.2017).
- 64.SAGA - System for Automated Geoscientific Analyses (version.3.0.0) [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.saga-gis.org/en/index.html> (дата обращения: 07.02.2017).
- 65.User Guide for SAGA (version 2.0.5). Volume 1, Volume 2 [Электронный ресурс] / Vern Cimmery, 2010. – URL: <https://sourceforge.net/projects/saga-gis/files/> (дата обращения: 07.02.2017).
- 66.USGS Flood Inundation [Электронный ресурс] https://water.usgs.gov/osw/flood_inundation/ (дата обращения: 07.02.2017) (дата обращения: 05.06.2017).
- 67.WorldClim - Global Climate Data. Free climate data for ecological modeling and GIS [Электронный ресурс] // URL: <http://www.worldclim.org/bioclim> (дата обращения: 07.02.2017).