

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)



Утверждаю
Первый проректор - проректор по
учебной работе

Е.Е. Чупандина

28.02.2020

Дополнительная образовательная программа
повышения квалификации

**«Современные тенденции в реализации учебных программ
в области наук о Земле и IT- и ГИС-технологии»**

Категория обучающихся: педагогические работники образовательных организаций
высшего образования

Объем программы: 72 часов

Форма обучения: очно-заочная

Город – Воронеж

I. Общая характеристика программы

1.1. Цели реализации программы

Целью освоения дополнительной образовательной программы повышения квалификации является актуализация знаний и приобретение слушателями новых знаний в области современных тенденций преподавания в области наук о Земле, а также практических навыков применения современных IT- и ГИС-технологий в преподавании учебных дисциплин в области наук о Земле в рамках имеющейся у слушателей профессиональной квалификации.

В задачи освоения дополнительной образовательной программы повышения квалификации входит:

- получение новых знаний о современных тенденциях модернизации университетского образования в сфере наук о Земле;
- приобретение новых и актуализация имеющихся знаний и умений в сфере цифровых технологий в области наук о Земле;
- приобретение навыков обработки эколого-географической информации с применением современных IT и ГИС-технологий;
- приобретение практических умений для совершенствования практических и лабораторных занятий по направлениям подготовки в области наук о Земле с применением информационных технологий.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дополнительной образовательной программы повышения квалификации «Современные тенденции в реализации учебных программ в области наук о Земле и IT- и ГИС-технологии» слушатель должен

Знать:

- цели, задачи, принципы и содержание современных подходов в области цифровизации преподавания в области наук о Земле;
- назначение и принципы работы с геоинформационными системами (ГИС);
- основы концепции геоинформационного картографирования как основной формы современного представления, анализа и интерпретации данных в науках о Земле;
- основные технологии использования данных дистанционного зондирования Земли при решении социально-экологических задач;
- способы применения геоинформационных технологий при проведении экологических расчётов и инженерно-экологическом проектировании.

Уметь:

- применять современные технические средства и программное обеспечение при выполнении учебных задач по направлениям подготовки «География», «Экология и природопользование», «Картография»;
- использовать данные аэро- и космических снимков, иных материалов дистанционного зондирования Земли для решения образовательных задач в области направлений подготовки по наукам о Земле;
- решать задачи экологического мониторинга с использованием современных геоинформационных подходов.

Владеть:

- методами создания и использования цифровых материалов с применением геоинформационных технологий;
- навыками работы с современными программными продуктами в области цифровой картографии и методами геоинформационного картографирования экологических рисков, оптимизации природопользования в целях сбалансированного развития регионов;
- технологиями получения социально-экологических данных на основе материалов дистанционного зондирования Земли;
- навыками применения геоинформационных методов в оценке качества окружающей среды.

II. Учебный план

	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практические и лабораторные занятия	самостоятельная работа	
1	Раздел 1. Современные тенденции вузовского преподавания и цифровизация в реализации учебных программ в области наук о Земле	10	2	2	6	тестирование
2	Раздел 2. Геоинформационное картографирование в современных науках о Земле	15	2	6	7	тестирование
3	Раздел 3. Комплексное геоинформационное моделирование с использованием Saga Gis	15	2	6	7	тестирование
4	Раздел 4. Использование данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных технологий в решении прикладных социально-экологических задач	15	2	6	7	тестирование
5	Раздел 5. Открытые геоинформационные технологии	15	2	6	7	тестирование
6	Итоговая аттестация	2	-	-	-	зачёт
	Итого:	72	10	26	34	

Элементы дистанционного обучения: выполнение практических заданий и решение тестовых контрольных задач до проведения итоговой аттестации осуществляется в дистанционном режиме при освоении каждого тематического раздела программы.

Руководитель дополнительной образовательной программы


подпись

Куролап С.А.

III. Рабочая программа «Современные тенденции в реализации учебных программ в области наук о земле и ИТ и ГИС-технологии».

Раздел 1. Современные тенденции вузовского преподавания и цифровизация в реализации учебных программ в области наук о Земле (10 часов).

Тема 1.1. Современные подходы в области внедрения цифровых технологий в области наук о Земле (4 часа).

Содержание темы: Современные тенденции совершенствования вузовского преподавания в области наук о Земле. Цифровизация системы естественно-научного преподавания. Профессиональные компетенции, достигаемые с использованием ИТ и ГИС-технологий. «Сквозной» подход в области внедрения ИТ и ГИС-технологий в учебный процесс. Способы повышения эффективности образовательного процесса с использованием цифровых технологий.

Тема 1.2. Информационные технологии в сфере экологии и природопользования (на примере учебных дисциплин образовательного направления «Экология и природопользование») (6 часов).

Содержание темы: Виды и основное содержание учебных дисциплин направления «Экология и природопользование», в реализации которых эффективно использование ИТ и ГИС-технологий. Применением информационных технологий в задачах оценки экологических рисков для здоровья населения. Применение информационных технологий в учебных дисциплинах, направленных на формирование профессиональных компетенций по основам экологического проектирования.

Методические рекомендации, пособия и материальные условия реализации программы

При подготовке к занятиям обучающиеся изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам работ, осваивают понятийный аппарат, совершенствуют умения и навыки, получают онлайн-консультации по изучаемым темам и особенностям работы с программным обеспечением. Самостоятельная работа включает чтение основной и дополнительной литературы, знакомство с электронными учебниками и ресурсами интернета, выполнение практических задач в дистанционном режиме. На аудиторных занятиях обучающиеся выполняют задания, направленные на повышение профессиональных умений и навыков. По завершении каждой работы обучающийся отчитывается о ее выполнении перед преподавателем путем демонстрации выполненных заданий и ответов на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Методические пособия

1. Куролап С.А. Практикум по инженерно-экологическому проектированию и оценке риска здоровью : учеб. пособие / С.А. Куролап, О.В. Клепиков, Е.Л. Акимов. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2016. – 214 с.

2. Практикум по информационным технологиям : учебное пособие с грифом УМО / С.А. Куролап, Ю.А. Нестеров, Ю.М. Фетисов и др. .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008 .— 265 с.

Условия реализации программы – наличие компьютерного класса (лаборатории) оборудованного локальной сетью компьютеров на базе "Intel Pentium" (не менее 10 рабочих мест); устройства вывода (принтер лазерный), лицензионное ПО: MS Office 2013.

Контрольные задания

Задачи по оценке экологического риска для здоровья населения

Задача 1

Цель - Оценка канцерогенного риска от присутствия бенз(а)пирена в атмосферном воздухе промышленного города.

Приведены (таблица 1) среднесуточные концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе и воздухе внутри помещений по 2-м районам крупного промышленно-развитого города (таблица 1). Фактор потенциала (SF_1) составляет $3,9 \text{ (мг/(кг*сутки))}^{-1}$.

Таблица 1

Концентрация бенз(а)пирена в атмосферном воздухе города

Районы города	Численность населения (N, человек)	Концентрация, мг/м ³	
		в атмосферном воздухе вне помещений (Ca)	в воздухе жилых помещений (Ch)
Район Железнодорожный	850 000	0,000552	0,000165
Район Светлогорский	700 000	0,000132	0,000092

Рассчитать и записать в таблицу 2: 1) среднесуточную дозу загрязнителя (ADD), 2) индивидуальный канцерогенный риск в течение жизни (CR), 3) годовой популяционный канцерогенный риск (PCR) в каждом районе и по городу в целом. *Сделать выводы:* 1) категория опасности загрязнения; 2) дополнительное число случаев рака в год, которое провоцирует у населения города присутствие бенз(а)пирена в атмосферном воздухе. *Условие:* все параметры отнесены ко взрослому населению.

Таблица 2

Результаты расчетов индексов канцерогенного риска^{*}

Район	Численность населения	SF_1	ADD мг/(кг*день)	CR	PCR (число случаев рака в год)
Район Железнодорожный	850 000	3,9			
Район Светлогорский	700 000	3,9			
Итого по городу					

Выводы: 1) категория опасности (риск):

Район Железнодорожный	
Район Светлогорский	

2) присутствие бенз(а)пирена в атмосферном воздухе города в целом провоцирует появление среди населения около ____ дополнительных случаев рака в год.

Задача 2

Цель - Оценка неканцерогенного риска, связанного с загрязнением атмосферного воздуха промышленного города.

Приведены (таблица) среднесуточные концентрации (C_i) для 6 загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по территории промышленно-развитого города Z.

Рассчитать: 1) индивидуальный неканцерогенный риск в течение жизни по каждому веществу (HQ), 2) годовой популяционный неканцерогенный риск по каждому веществу и по городу в целом (PHQ). *Сделать выводы:* 1) категория опасности загрязнения по каж-

дому веществу; 2) количество дополнительных токсических синдромов и случаев неканцерогенных заболеваний среди населения города в год.

Город Z	Вещество	Ci (мг/м ³)	RfC	HQ	PHQ (годовой)
Численность населения (N) = 122 200 человек	углерод оксид	2,6500	3,0000		
	сера диоксид	0,0521	0,0500		
	азот (II) оксид	0,0560	0,0600		
	формальдегид	0,0028	0,0030		
	свинец	0,0002	0,0005		
	метанол	0,4560	4,0000		
Итого по городу					

Выводы: 1) категория опасности (риск):

углерод оксид	
сера диоксид	
азот (II) оксид	
формальдегид	
свинец	
метанол	

2) загрязнение воздуха в целом способствует появлению около _____ токсических синдромов и неканцерогенных заболеваний среди населения города ежегодно.

Задача 3

Цель - оценка канцерогенного риска, обусловленного качеством питьевой воды.

Приведены (таблица 1) среднесуточные концентрации трех канцерогенных веществ в питьевой воде промышленного города - (а) тетрахлоэтилен, б) хлороформ, в) гексахлорэтан. Факторы канцерогенного потенциала (SF₀) составляют соответственно а) 0,052; б) 0,0061; в) 0,014 (мг/(кг*сутки))⁻¹.

Рассчитать и записать в таблицу 2: 1) среднесуточную дозу каждого загрязнителя (ADD), 2) индивидуальный канцерогенный риск в течение жизни (CR) по каждому загрязнителю, 3) годовой популяционный канцерогенный риск (PCR) по каждому веществу и городу в целом.

Сделать выводы : 1) категория опасности по каждому веществу; 2) дополнительное число случаев рака в год провоцирует у населения города присутствие указанных канцерогенов в питьевой воде. *Условие*: все параметры отнесены к взрослому населению.

Таблица 1

Концентрации загрязняющих веществ в питьевой воде города

Город N	Численность населения, (N, человек)	Концентрация (Cw), мг/л		
		тетрахлорэтилен	хлороформ	гексахлорэтан
Город N	240 400	0,674	0,195	0,950

Таблица 2

Результаты расчетов индексов канцерогенного риска

Вещества	SF ₀	ADD мг/(кг*день)	CR (вероятность)	PCR (число случаев рака в год)
тетрахлорэтилен	0,052			
хлороформ	0,0061			
гексахлорэтан	0,014			
Итого по городу				

Выводы: 1) категория опасности (риск):

тетрахлорэтилен	
-----------------	--

хлороформ	
гексахлорэтан	

2) присутствие канцерогенов в питьевой воде провоцирует появление среди населения города около ___ дополнительных случаев рака в год.

Литература

Основная литература:

1. Методы экологический исследований : учебное пособие для вузов с грифом ФУМО / Н.В. Каверина и др. - Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2019. - 355 с.

2. Куролап С.А. Экологическое проектирование и экспертиза : учеб. пособие / С.А. Куролап, О.В. Клепиков. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2019. – 164 с.

Дополнительная литература:

1. Данилов-Данильян В.И. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект : учебное пособие / В.И. Данилов-Данильян, М.Ч. Залиханов, К.С. Лосев. — Изд. 2-е, дораб. — М. : МППА БИМПА, 2007. — 286 с.

2. Дьяченко В.В. Науки о земле : учебное пособие / В.В. Дьяченко, Л.Г. Дьяченко, В.А. Девисиллов ; под ред. В.А. Девисилова. — М. : КноРус, 2010. — 300 с.

3. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование : учебное пособие для студ. вузов / Н.Г. Комарова. — 3-е изд., стер. — М. : Academia, 2008. — 189 с.

4. Практикум по информационным технологиям : учебное пособие с грифом УМО / С.А. Куролап, Ю.А. Нестеров, Ю.М. Фетисов и др. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. — 265 с.

Раздел 2. Геоинформационное картографирование в современных науках о Земле (15 часов).

Тема 2.1. Концепция геоинформационного картографирования в цифровизации системы естественно-научного образования (5 часов).

Содержание темы: Современные направления развития геоинформационного картографирования. Региональный опыт геоинформационного картографирования. Использование результатов геоинформационного картографирования в учебном процессе направлений подготовки «География» и «Экология и природопользование».

Тема 2.2. Особенности регионального геоинформационного картографирования (10 часов).

Содержание темы: Особенности регионального геоинформационного картографирования в решении географических, экологических и природопользовательских проблем. Выбор операционных территориальных единиц. Технологии применения гридов в оценке природно-ресурсного потенциала территории для целей сбалансированного развития. Пространственный анализ геоданных и моделирование на их основе процессов и явлений в географии, экологии и природопользовании.

Методические рекомендации, пособия и материальные условия реализации программы

При подготовке к занятиям обучающиеся изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам работ, осваивают понятийный аппарат, совершенствуют умения и навыки, получают онлайн-консультации по изучаемым темам и особенностям работы с программным обес-

печением. Самостоятельная работа включают чтение основной и дополнительной литературы, знакомство с электронными учебниками и ресурсами интернета, работу со свободным геоинформационным программным обеспечением, выполнение практических задач в дистанционном режиме. На аудиторных занятиях обучающиеся выполняют задания, направленные на повышение профессиональных умений и навыков. По завершении каждой работы обучающийся отчитывается о ее выполнении перед преподавателем путем демонстрации выполненных заданий и ответов на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Методические пособия

1. Нестеров Ю.А. Практикум по курсу «Картография». Учебное пособие. / Ю.А. Нестеров // - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018. – 49 с.
2. Бевз В.Н. Территориальная охрана ландшафтов: общие и региональные аспекты. Учебное пособие. / В.Н. Бевз, Ю.А. Нестеров, В.В. Свиридов // – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018. – 101 с.

Условия реализации программы – наличие компьютерного класса (лаборатории) оборудованного локальной сетью компьютеров на базе "Intel Pentium" до 10 рабочих мест; устройства вывода (принтер лазерный), сканер планшетный, лицензионное ПО: учебный комплект TOPOCAD, ArcGIS, MapInfo или любой геоинформационный пакет с открытым кодом (QGIS, SAGA, Grass) MS Office 2013.

Контрольные задания

Цель работы: освоение способов геокодирования данных в MapInfo в ручном и автоматическом режимах

Область применения. Поиск объектов по заданному условию для получения по ним сведений географического, геоэкологического или иного характера в последующем процессе пространственного анализа. Геокодирование может оказаться весьма полезным, когда в качестве источника данных используются электронные таблицы MS EXCEL или таблицы баз данных, например MS ACCESS, для которых соблюдаются определенные условия.

Задание. Геокодировать таблицу интегральных показателей воздействия на окружающую среду по таблице административно-территориального деления области для последующего создания тематической карты. Задание выполняется в два этапа. Геокодирование провести сначала в ручном режиме для ознакомления с принципами работы ГИС, затем в автоматическом режиме. Следует помнить, что для решения практических задач и повышения оперативности работы порядок геокодирования рекомендуется проводить сначала в автоматическом, а затем в ручном режимах.

Примечание: для проведения геокодирования необходимо чтобы поля таблиц, по которым оно будет проводиться, были индексированными. В противном случае функция геокодирования недоступна. Индексировать поле можно сразу при создании структуры таблицы или при последующей ее перестройке в диалоге *Таблица > Изменить > Перестроить*.

Исходные данные. Для проведения геокодирования необходимо подготовить следующие материалы: а) таблицу и список MapInfo, например, административно-территориального деления и список, содержащий следующие сведения: названия муниципальных районов, площади районов, количество сельских жителей; б) электронную таблицу интегральных показателей воздействия на окружающую среду, созданную в MS ACCESS или MS EXCEL. В ней предусматривается поле для сравнения при геокодировании: названия муниципальных районов. Названия районов следует набрать с сокращениями, чтобы не было полного (посимвольного) совпадения записей. Тем самым процесс ручного геокодирования будет проходить очень наглядно.

Ход выполнения задания.

1. Открыть таблицу и списки, назначенные для геокодирования. Проверить поля, по которым будет производиться геокодирование на наличие отметки об индексированном поле (осуществляется в диалоге *Таблица > Изменить > Перестроить*.)
2. Открыть диалог геокодирования: *Таблица > Геокодирование*.
В открывшемся окне выбрать режим геокодирования «Вручную» (рис. 1)



Рис. 1. Окно диалога «Геокодирование»

Из диалога *Геокодирование* открывается также диалог *Варианты*, который позволяет задать дополнительные параметры геокодирования.

В ручном геокодировании можно вручную ставить в соответствие записи целевой и исходной таблиц. Процесс сравнения останавливается каждый раз, когда адрес не может быть геокодирован, и пользователь может уточнить результат сравнения (рис. 2).



Рис. 2. Окно диалога ручного геокодирования

Геокодирование в ручном режиме.

1. Чтобы поставить в соответствие данной записи одну из строк в окне списка, следует указать на нужную строку в списке и нажать *OK*.
2. Ввести новое значение в верхнее окно диалога и нажать *OK*, чтобы заново провести поиск.
3. Нажать кнопку «*Пропустить*», чтобы не проводить геокодирование данной записи.
4. Нажать кнопку «*Отмена*», чтобы прервать геокодирование для данной точки. По списку можно перемещаться с помощью кнопок «*Вверх*» и «*Вниз*».

Результаты геокодирования сохраняются в виде таблицы с расширением *.tab в том же каталоге, где размещается целевая таблица.

Геокодирования в автоматическом режиме.

1. Открыть диалог «Геокодирование», назначить целевую и исходные таблицы.
2. Выбрать режим «Автоматический», в случае необходимости можно воспользоваться диалогом «Варианты...» в первом диалоге геокодирования (рис. 3).
3. Провести геокодирование в автоматическом режиме.

Прервать геокодирование можно нажатием кнопки «Отмена». После прекращения кодирования можно просмотреть полученные точки. Если же геокодирование было сделано до конца, открывается диалог-сообщение с итогами геокодирования (рис. 4).

Записи, для которых геокод не был составлен, следует обработать другим способом. Например, с помощью ручного кодирования.

Уточнение поиска при геокодировании.

При геокодировании может встретиться несколько объектов, использующих одинаковые названия. Например, в разных муниципальных районах сельские поселения с одинаковыми названиями. Для разрешения подобной

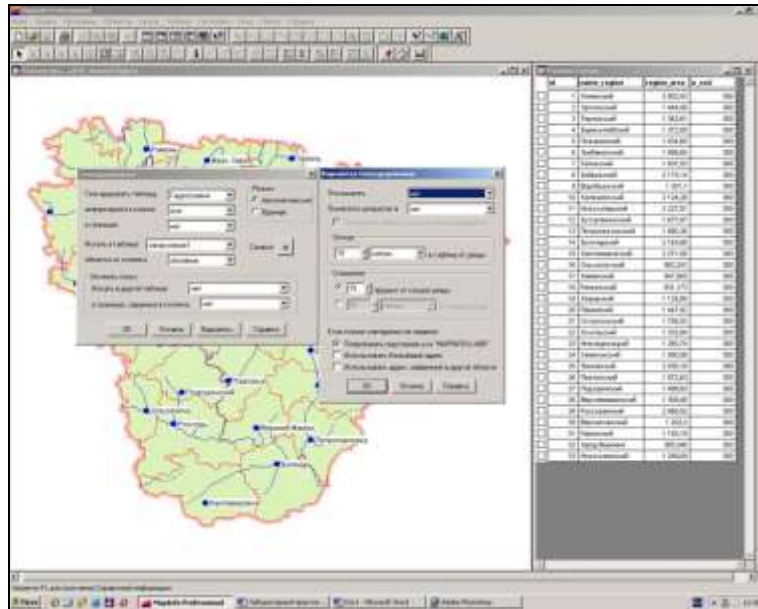


Рис. 3. Окно диалога «Варианты геокодирования»



Рис. 4. Окно результатов геокодирования

проблемы следует уточнить поиск объекта с помощью еще одной колонки (как правило, из другой таблицы). Для более точного определения объектов, можно указывать, например, для сельских поселений название муниципального района.

В режиме «Автоматический» только для полностью совпадающих названий выработывается геокод. При наличии несовпадений, следует скорректировать геокод в режиме «Вручную». Поэтому лучше всего сначала геокодировать таблицу в режиме «Автоматический», а затем дополнять полученный код в ручном режиме.

После геокодирования таблицы предоставляется возможность найти все записи, которые не были закодированы, и выяснить причину, по которой геокод не был составлен. Для этого необходимо выполнить команду *Запрос > Выбрать*.

В том случае, когда для хранения результатов геокодирования отдельная колонка не отведена, записи в открывшемся диалоге выбирают по условию: «*not obj*».

Если результаты кодирования сохраняются в отдельном поле таблицы, записи выбирают по условию: «*result code < 0*».

Раскодирование.

Чтобы раскодировать таблицу, необходимо удалить из неё графические объекты. Для этого выполняются следующие операции.

1. Сделать слой, которому соответствует таблица, изменяемым в окне Карты.
2. Выбрать объект или объекты.
3. Выполнить команду *Правка > Удалить только объекты*.

Отчетные материалы. Геокодированная таблица и список геокодированных объектов, сохранённые в виде двух рабочих наборов соответственно для ручного и автоматического геокодирования, сохранённые в директории «УЧЕБНАЯ ГИС».

Литература

Основная литература:

1. Ласточкин, А.Н. Основы общей теории геосистем : [16+] / А.Н. Ласточкин ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – Ч. 1. – 132 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458067>

2. Ласточкин, А.Н. Основы общей теории геосистем : [16+] / А.Н. Ласточкин ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – Ч. 2. – 170 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458068>

3. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. / И.К. Лурье; Московский государственный университет. – М. Изд-во «КДУ», 2008. - 423 с.

Дополнительная литература:

1. Геоинформационное картографирование в регионах России [Текст]: материалы VIII всероссийской научно-практической конференции, [г. Воронеж], 20 декабря 2016 г. - Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2016. – 139 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28985605.pdf>

2. Геоинформационное картографирование в регионах России [Текст]: материалы VII всероссийской научно-практической конференции, [г. Воронеж], 10-12 декабря 2015 г. - Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2015. – 166 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25574449.pdf>

3. Геоинформационное картографирование в регионах России [Текст]: материалы VI всероссийской научно-практической конференции, [г. Воронеж], 25 ноября 2014 г. - Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2014. – 120 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25542802.pdf>

Раздел 3. Комплексное геоинформационное моделирование с использованием Saga Gis (15 часов).

Тема 3.1. Особенности организации данных в Saga Gis (4 часа).

Содержание темы: Основные возможности, преимущества и недостатки программы. Интерфейс, основные модули, панели инструментов и команды меню. Открытие файлов и отображение данных на карте. Работа с базами данных. Сохранение результатов работ.

Тема 3.2. Основы тематического моделирования с использованием Saga Gis (6 часов).

Содержание темы: Обработка растровых данных и подготовка их для статистического анализа. Моделирование рельефа методами ординарного, универсального и регрессионного кригинга. Анализ вариограмм. Морфометрический анализ моделей рельефа. Создание карт крутизны, экспозиции и формы земной поверхности. Анализ расчлененности территории: модели глубины эрозионного вреза, густоты расчленения, превышений над местными базисами эрозии, протяженности склонов. Гидрологический анализ моделей рельефа: моделирование поверхностного стока, гидрологической сети, бассейнов рек и зон затопления. Моделирование ландшафтообразующих процессов: создание карт плоскостного смыва, сноса и накопления материала, индексов топографического увлажнения, количества солнечной радиации, воздействия ветра и др. Моделирование текстуры земной поверхности и ландшафтных рисунков.

Тема 3.3. Тематическое моделирование для целей практики (5 часов).

Содержание темы: Технология автоматизированного создания ландшафтных карт. Моделирование почвенного покрова на основе карт рельефа. Статистический анализ ландшафтного устройства. Особенности оформления ландшафтных карт и профилей.

Методические рекомендации, пособия и материальные условия реализации программы

При подготовке к занятиям обучающиеся изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам работ, осваивают понятийный аппарат, совершенствуют умения и навыки, получают онлайн-консультации по изучаемым темам и особенностям работы с программным обеспечением. Самостоятельная работа включает чтение основной и дополнительной литературы, знакомство с электронными учебниками и ресурсами интернета, работу со свободным геоинформационным программным обеспечением, выполнение практических задач в дистанционном режиме. На аудиторных занятиях обучающиеся выполняют задания, направленные на повышение профессиональных умений и навыков. По завершении каждой работы обучающийся отчитывается о ее выполнении перед преподавателем путем демонстрации выполненных заданий и ответов на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Методические пособия

1. Геоинформационные системы : [16+] / авт.-сост. О.Е. Зеливянская ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 159 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064> (дата обращения: 05.11.2019). – Текст : электронный.

2. Домрачев, А.А. Основы лесной картографии (на примере ГИС MapInfo 12.0) / А.А. Домрачев, М.А. Ануфриев, Д.М. Ворожцов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494063> (дата обращения: 05.11.2019). – Библиогр.: с. 95. – ISBN 978-5-8158-1988-7. – Текст: электронный.
3. <https://gis-lab.info/>
4. <http://www.saga-gis.org/en/index.html>

Условия реализации программы – наличие компьютерного класса (лаборатории) оборудованного локальной сетью компьютеров на базе "Intel Pentium" (не менее 10 рабочих мест); устройства вывода (принтер лазерный), сканер планшетный, лицензионное ПО: MapInfo или любой геоинформационный пакет с открытым кодом (QGIS, SAGA, Grass), MS Office 2013.

Контрольные задания

1. На основе цифровой модели рельефа ключевого участка, создать карту уклонов земной поверхности и экспозиционных различий ландшафтов.
2. Используя алгоритмы морфометрического анализа Saga Gis, создать модель глубины эрозионных форм рельефа и модель превышения местных водоразделов над тальвегами, модели кривизны земной поверхности
3. На основе изученных методик гидрологического анализа, подготовить модель концентрации и рассредоточения стока в ландшафтах. Создать модель топографической увлажненности территории.
4. Используя полученные ранее модели земной поверхности, подготовить карты баланса сноса и аккумуляции вещества и интенсивности воздействия поверхностного стока.

Литература

Основная литература:

1. Геоинформатика : в 2 кн. : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология", 351400 "Прикладная информатика (по областям)" / Е.Г. Капралов [и др.] ; под ред. В.С. Тикунова .— М. : Академия, 2008 - . 384 с.

Дополнительная литература:

1. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков / И.К. Лурье. – М.: КДУ, 2008. – 423 с.
2. Сборник задач и упражнений по геоинформатике / В.С. Тикунов [и др.]. – М.: Академия, 2005. – 554 с.
3. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков . – М.: Академический Проект, 2005. – 348 с.

Раздел 4. Использование данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных технологий в решении прикладных социально-экологических задач (15 часов).

Тема 4.1. Технологии получения данных дистанционного зондирования Земли с дальнейшей возможностью их использования при решении социально-экологических задач (3 часа).

Содержание темы: Классификация космических снимков и возможностей их использования. Обзор российских и зарубежных ресурсов, предоставляющих данные дистанционного зондирования Земли. Технологии получения космических снимков.

Тема 4.2. Оценка социально-экологических условий по данным дистанционного зондирования Земли (4 часа).

Содержание темы: Пространственное зонирование территории по космическим снимкам местности. Изучение параметров природного каркаса территории. Оценка гидрологических ресурсов. Анализ антропогенной нагрузки на территорию.

Тема 4.3. Проектирование системы социально-экологического мониторинга городской среды на основе геоинформационных технологий (4 часа).

Содержание темы: Технологии создания геоинформационных ресурсов для решения задач экологического проектирования и экологического мониторинга. Оценка интегральных показателей качества окружающей среды на основе геоинформационных ресурсов.

Тема 4.4. Оценка условий для проживания населения урбанизированной территории на основе геоинформационных технологий (4 часа).

Содержание темы: Технологии оценки экологического риска на основе геоинформационных ресурсов. Технологии пространственного геоинформационного зонирования урбанизированных территорий.

Методические рекомендации, пособия и материальные условия реализации программы

При подготовке к занятиям обучающиеся изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам работ, осваивают понятийный аппарат, совершенствуют умения и навыки, получают онлайн-консультации по изучаемым темам и особенностям работы с программным обеспечением. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы включают чтение основной и дополнительной литературы, знакомство с электронными учебниками и ресурсами интернета, работу со свободным геоинформационным программным обеспечением, выполнение практических задач в дистанционном режиме. На аудиторных занятиях обучающиеся выполняют задания, направленные на повышение профессиональных умений и навыков. По завершении каждой работы обучающийся отчитывается о ее выполнении перед преподавателем путем демонстрации выполненных заданий и ответов на дополнительные вопросы по изучаемой теме. Аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, результатов повышения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы.

Методические пособия

1. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков / И.К. Лурье. – М.: КДУ, 2008. – 423 с.

Условия реализации программы – наличие компьютерного класса (лаборатории) оборудованного локальной сетью компьютеров на базе "Intel Pentium" до 10 рабочих мест; лицензионное ПО: учебный комплект ArcGIS, MS Office 2013.

Контрольные задания

Примеры тестовых заданий:

1. Значение NDSI позволяет определить:
 - А) Нормализованный дифференциальный вегетационный индекс;
 - Б) Нормализованный дифференциальный индекс влагосодержания;
 - В) Нормализованный дифференциальный снеговой индекс;
 - Г) Длину волны линий поглощения хлорофилла.

2. Спутники Канопус-В (Россия), Quickbird (США), Spot-7 (Франция) относятся к следующей категории:
 - А) Спутники с низким пространственным разрешением;
 - Б) Спутники со средним пространственным разрешением;
 - В) Спутники с высоким пространственным разрешением;
 - Г) Спутники с детализированным пространственным разрешением.

3. Аэрокосмические съёмки, которые предусматривают регистрацию отраженного солнечного или собственного излучения Земли:
 - А) Съёмки естественного отражения;
 - Б) Съёмки искусственного отражения;
 - В) Пассивные съёмки;
 - Г) Активные съёмки.

4. Свойства аэрокосмических снимков, характеризующие способность воспроизводить мелкие детали, цвета и тоновые градации объектов:
 - А) Дешифровочные;
 - Б) Изобразительные;
 - В) Радиометрические;
 - Г) Геометрические.

5. Набор справочных сведений о положении (о шкале времени и элементах орбит) и рабочем состоянии всех спутников данной ГНСС, входящих в информацию, передаваемую со спутника, называется:
 - А) Координаты спутников;
 - Б) Карта спутников;
 - В) Альманах спутников;
 - Г) Базис спутников.

6. В качестве источников данных для формирования ГИС экологического мониторинга служат:
 - А) Только ДДЗ и материалы полевых исследований;
 - Б) Картографические материалы, полевые исследования, статистические данные, кроме литературных данных;
 - В) Картографические материалы, ДДЗ, материалы полевых исследований, кроме литературных и статистических данных;
 - Г) Картографические материалы, ДДЗ, материалы полевых исследований, статистические данные, литературные данные.

Литература

Основная литература:

1. Сутырина Е. Н. Дистанционное зондирование земли: учеб. пособие / Е. Н. Сутырина. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с.

2. Куролап С.А. Практикум по инженерно-экологическому проектированию и оценке риска здоровью : учеб. пособие / С.А. Куролап, О.В. Клепиков, Е.Л. Акимов. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2016. – 214 с.

Дополнительная литература:

1. Геоинформационный портал ГИС-ассоциации [электронный ресурс] <http://www.gisa.ru>.

Раздел 5. Открытые геоинформационные технологии (15 часов).

Тема 5.1. Возможности и перспективы открытых геоинформационных технологий в области наук о Земле (2 часа).

Содержание темы: Современные тенденции развития ГИС и ДЗЗ. Концепция открытых ГИС. Сравнительный анализ коммерческого и открытого геоинформационного программного обеспечения. Обзор основных открытых геоинформационных программ: QGIS, GRASS, SAGA, GvSIG, ILWIS.

Тема 5.2. Базовые возможности открытых ГИС для задач в сфере экологии и природопользования (на примере QGIS) (6 часов).

Содержание темы: Интерфейс, основные инструменты и модули программы. Загрузка и визуализация пространственных данных: векторных и растровых слоев, WMS/WFS-слоев, табличных данных. Координатная привязка растровых карт. Оцифровка (векторизация). Коррекция ошибок геометрии. Работа с атрибутивными данными. Элементы векторного анализа: моделирование водоохранных и санитарно-защитных зон. Интерполяция эколого-географических данных. Оформление итоговых карт.

Тема 5.3. Продвинутое функции открытых ГИС для задач в сфере экологии и природопользования (7 часов).

Содержание темы: Получение векторных данных OpenStreetMap (модуль QuickOSM). Получение и морфометрический анализ цифровых моделей рельефа (на выбор: SRTM / Aster / Alos). Получение и обработка мультиспектральной космической съемки (Landsat, Sentinel, Aster, PlanetScope и др.): цветосинтезирование, индексация, классификация снимков (с помощью Semi-Automatic Classification Plugin / OrfeoToolbox / GRASS). Создание картографических веб-приложений (QGISCloud, Qgis2web).

Методические рекомендации, пособия и материальные условия реализации программы

При подготовке к занятиям обучающиеся изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам работ, осваивают понятийный аппарат, совершенствуют умения и навыки, получают онлайн-консультации по изучаемым темам и особенностям работы с программным обеспечением. Самостоятельная работа включает чтение основной и дополнительной литературы, знакомство с электронными учебниками и ресурсами интернета, работу со свободным геоинформационным программным обеспечением, выполнение практических задач в дистанционном режиме. На аудиторных занятиях обу-

чающиеся выполняют задания, направленные на повышение профессиональных умений и навыков. По завершении каждой работы обучающийся отчитывается о ее выполнении перед преподавателем путем демонстрации выполненных заданий и ответов на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Методические пособия

1. Свидзинская Д.В. Основы QGIS / Д.В. Свидзинская, А.С. Бруй – Киев, 2014. – 83 с.
2. Практикум по геоинформационным технологиям. QGIS в экологии и природопользовании: учебно-методическое пособие. Ч.1 / Д.В. Сарычев. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016. — 28 с.

Контрольные задания

Задание 1

Цель – получить данные радарной топографической съемки SRTM на интересующую территорию.

Задание: используя поисковую систему сервиса «EarthExplorer» (<http://earthexplorer.usgs.gov>) найти данные «SRTM 1 Arc Second Global» на территорию Белгородской области. По данному запросу будет выдан перечень фрагментов (тайлов) растрового покрытия. Выбрать несколько смежных тайлов на наиболее интересующий район области и загрузить их на локальный компьютер. Загруженные архивы с тайлами распаковать в учебную директорию на жестком диске. Открыть и изучить полученные данные и их метаданные в программе Quantum GIS. Ответить на вопросы:

1. Какие еще цифровые модели рельефа доступны для загрузки на указанном сервисе?
2. Какое пространственное разрешение имеют данные SRTM 1 Arc Second Global?
3. Что выражает значение пикселя в растровом покрытии SRTM?
4. По умолчанию растры SRTM отображаются в чёрно-белом градиенте – что он передает?
5. Почему между смежными тайлами при просмотре наблюдается шов и они различаются по оттенку?

Задание 2

Цель - определить площадь и периметр санитарно-защитной зоны (СЗЗ) промышленного объекта на примере Нововоронежской АЭС.

Исходные данные – схема размещения промышленной зоны АЭС на градостроительном плане в растровом формате (*источник данных - официальный сайт муниципального образования городской округ Нововоронеж – URL: <http://www.newvoronezh.ru/gorokrug/genplan/>*).

Порядок выполнения:

1. Запустить программу QGIS, произвести географическую привязку растрового градостроительного плана *Novovoronezh.jpg* по базовому слою, например, OpenStreetMap из сети Интернет (*слой доступен через плагин QuickMapServices*);
2. Создать векторный слой и оцифровать на нем границы промышленной зоны Нововоронежской АЭС по привязанному плану;
3. При необходимости перепроецировать полученный векторный слой в прямоугольную систему координат, а затем построить буфер в 1000 м от границ предприятия (*размер СЗЗ здесь выбран условно, для установления реальных границ СЗЗ см. методические указания МУ 2.6.1.042-2001 «Расчет и обоснование размеров санитарно-защитных зон и зон наблюдения вокруг АЭС»*).
4. Вычесть из полученного буфера полигон, отображающий предприятие, результирующий векторный слой показывает СЗЗ.

5. В атрибутивной таблице слоя с СЗЗ создать колонки для площади (S) и периметра (P) и заполнить их (*проверьте корректность вычислений, для этого сравните свои результаты с теми, которые выдает программа при клике курсором «Определить объекты» на СЗЗ*).
6. Результаты задания оформить в виде карты для печати на листе А4. На карте должны быть отражены и подписаны: границы промышленного объекта, СЗЗ, линейный масштаб, координатная сетка, условные обозначения.

Задание 3

Цель – выполнить интерполяцию данных радиационного контроля.

Исходные данные – результаты радиационного контроля на постах в зоне наблюдения Нововоронежской АЭС - электронная таблица *RadioMonitoring.xlsx* (*подготовлена по данным ресурса Радиационная обстановка на предприятиях Росатома – URL: <http://www.russianatom.ru/>*)

Порядок выполнения:

1. Открыть исходную таблицу в MS Excel, ознакомиться с полями и содержимым, пересохранить файл в одном из форматов с расширением *.txt или *.csv на выбор.
2. Создать точечный слой в программе QGIS на основе подготовленной текстовой таблицы с координатами (*необходимый диалог открывается кнопкой «Добавить слой CSV»*).
3. Пересохранить слой в векторный формат *.shp, при этом назначить ему прямоугольную систему координат (*например, WGS 84 / UTM zone 37N*).
4. В атрибутивную таблицу добавить новую колонку и внести в нее текущие данные по радиационной обстановке, доступные на сайте <http://www.russianatom.ru> (*факультативный пункт задания, его следует выполнять при наличии подключения к сети Интернет*).
5. Выполнить интерполяцию значений мощности дозы (мкР/ч) на постах наблюдений. Для интерполяции использовать данные из колонки «Doza_mкR» или из новой колонки с текущими данными, метод интерполяции – IDW (*может быть выполнен двумя путями: из вкладки Растр → Интерполяция или Растр → Анализ → Сетка*).
6. Создать слой изолиний мощности дозы (*Растр → Извлечение → Создать изолинии*).
7. Результаты задания оформить в виде карты на листе А4. На карте должны быть отражены и подписаны: посты наблюдений, изолинии, линейный масштаб, координатная сетка, условные обозначения.

Литература

Основная литература:

1. Трифонова Т. А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по экол. специальностям / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков. — М. : Акад. Проект, 2005. — 348 с.
2. Коросов А.В. Экологические приложения Quantum GIS : учебное пособие для студентов биологических специальностей / А. В. Коросов, А. А. Зорина. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2016. — 211 с.

Дополнительная литература:

1. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков. / И.К. Лурье; Московский государственный университет. – М. Изд-во «КДУ», 2008. - 423 с.

IV. Кадровое обеспечение дополнительной образовательной программы

№ п/п	Дисциплины (разделы)	Характеристика педагогических работников							
		фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки)	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	стаж педагогический (научно-педагогической) работы			основное место работы, должность	условия привлечения к педагогической деятельности
					всего	в т.ч. педагогической работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Куrolап С.А.	МГУ им. М.В. Ломоносова, география	д.г.н., профессор	39	30	15	ВГУ, декан	Штатный работник
2	2	Нестеров Ю.А.	ВГУ, география	к.г.н., доцент	35	35	35	ВГУ, доцент	Штатный работник
3	3	Горбунов А.С.	ВГУ, география	к.г.н., доцент	22	22	18	ВГУ, доцент	Штатный работник
4	4	Епринцев С.А.	ВГУ, охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	к.г.н., доцент	14	14	14	ВГУ, доцент	Штатный работник
5	5	Сарычев Д.В.	ВГУ, геоэкология; ВГУ, преподаватель-исследователь /Науки о Земле/	-	3	3	3	ВГУ, ст. преп.	Штатный работник

V. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методический материалы)

Итоговой формой контроля знаний по дополнительной образовательной программе повышения квалификации является зачёт. Зачёт проводится в устной форме и предполагает ответы слушателей на контрольно-измерительный материал, который содержит два теоретических вопроса и третий – практическое задание с применением типовых заданий, требующих знаний в сфере современных тенденций преподавания в области наук о Земле, практических умений и навыков применения в преподавании современных IT- и ГИС-технологий в объеме запланированного цикла обучения.

Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачёту:

1. Особенности цифровизации системы естественно-научного преподавания: методы и подходы.
2. Профессиональные компетенции, достигаемые с использованием IT и ГИС-технологий.
3. Способы повышения эффективности образовательного процесса с использованием цифровых технологий.
4. Применением информационных технологий в задачах оценки экологических рисков.
5. Применение информационных технологий в задачах экологического проектирования.
6. Современные направления развития геоинформационного картографирования.
7. Технологии применения гридов в оценке природно-ресурсного потенциала территории для целей сбалансированного развития.
8. Математико-картографическое моделирование в науках о Земле.
9. Основные подходы к моделированию рельефа. Анализ вариограмм.
10. Морфометрические параметры земной поверхности и методы их расчета.
11. Комплексный гидрологический анализ моделей рельефа.
12. Методика моделирования ландшафтообразующих процессов.
13. Понятие о типах местности. Алгоритм автоматизированного создания ландшафтной карты.
14. Виды ландшафтных рисунков и их математическое выражение.
15. Виды космических снимков местности.
16. Условия пригодности космических снимков для получения социально-экологических данных.
17. Основные российские и зарубежные ресурсы, предоставляющие данные дистанционного зондирования Земли.
18. Алгоритм получения данных дистанционного зондирования Земли.
19. NDVI анализ.
20. Способы и алгоритмы оценки социально-экологических условий по космическим снимкам местности.
21. Алгоритм создания геоинформационных ресурсов для решения социально-экологических задач.
22. Алгоритм геоинформационного анализа экологических данных.

23. Алгоритм расчётов интегральных показателей качества окружающей среды на основе геоинформационных ресурсов.

24. Оценка экологического риска урбанизированных территорий на основе геоинформационных ресурсов.

25. Пространственное геоинформационное зонирование урбанизированных территорий.

26. Концепция открытых геоинформационных технологий.

27. Преимущества и недостатки открытых ГИС в науках о Земле.

28. Обзор основных открытых геоинформационных программных продуктов (QGIS, gvSIG, GRASS, SAGA).

29. Открытые векторные пространственные данные OpenStreetMap (OSM): характеристика, способы получения.

30. Открытые цифровые модели рельефа SRTM, ASTER GDEM, их сравнительная характеристика и примеры применения.

Примеры практических заданий для итоговой аттестации:

Задание 1.

Цель - оценка неканцерогенного риска, обусловленного качеством питьевой воды.

Приведены (таблица) среднесуточные концентрации (C_w) для 3 загрязняющих веществ в питьевой воде по территории промышленно-развитого города (железо, марганец, нитраты).

Рассчитать: 1) среднесуточную дозу загрязнителей (ADD); 2) индивидуальный неканцерогенный риск в течение жизни (HQ), 3) годовой популяционный неканцерогенный риск (PHQ) по каждому веществу и городу в целом.

Численность населения (N) = 250 000 жителей.

Сделать выводы : 1) категория опасности по каждому веществу; 2) количество дополнительных токсических синдромов и случаев неканцерогенных заболеваний среди населения города в год.

Вещество	C_w (мг/л)	RfD	ADD мг/(кг*день)	HQ	PHQ (годовой)
железо	1,23	0,3			
марганец	5,64	0,14			
нитраты	17,6	1,6			
Итого по городу					

Выводы: 1) категория опасности (риск):

железо	
марганец	
нитраты	

2) присутствие загрязняющих веществ в питьевой воде провоцирует появление около _____ случаев токсических синдромов и неканцерогенных заболеваний среди населения города ежегодно.

Задание 2.

Цель – получить мультиспектральные космические снимки с аппаратов Landsat с заданными параметрами.

Задание: используя поисковые системы сервисов геологической службы США «USGS Global Visualization Viewer» (<http://glovis.usgs.gov>) или «EarthExplorer» (<http://earthexplorer.usgs.gov>) выбрать снимки со следующими параметрами:

- а) Съёмочная система OLI/TIRS космического аппарата Landsat 8
- б) Территория города Белгорода с окрестностями;
- в) Период съёмки – со времени запуска спутника (10.04.2013) по текущую дату;
- г) Облачность – менее 10%.

Из выданного перечня доступных снимков (сцен), удовлетворяющих заданным фильтрам, выбрать самый ранний и самый последний снимки и загрузить их на локальный компьютер в формате GeoTIFF. Загруженные архивы с выбранными сценами распаковать в учебную директорию на жестком диске. Открыть и изучить полученные данные и их метаданные в программе QGIS.

Ответить на вопросы:

1. Какие данные еще можно загрузить с указанных сервисов?
2. С какой периодичностью выполняется съемка спутником Landsat 8 одной и той же территории?
3. Какие спектральные каналы имеет снимок с космического аппарата Landsat 8 и сколько их?
4. Сколько растровых слоёв содержит один снимок (сцена) и какой объем памяти они занимают?
5. Какое пространственное разрешение имеют слои снимка Landsat 8 ?

Задание 3.

Применяя подходы к анализу цифровых моделей рельефа и рассмотренные алгоритмы выделения типов местности, создать ландшафтную карту на территорию ключевого участка. Сравнить результаты автоматического картографирования с картой, созданной по традиционным методикам.

Задание 4.

В границах ландшафтной карты ключевого участка подготовить сетку оперативно-территориальных единиц. Рассчитать математические параметры ландшафтных текстур для каждой ячейки сетки. Составить картограмму сложности ландшафтного устройства территории.

В КИМы также включаются другие практические задания, аналогичные приведенным выше в рабочей программе (в разделах 1 - 5).

Критерии оценивания:

Отметка «зачтено» выставляется, если слушатель:

демонстрирует системность и глубину знаний по дополнительной образовательной программе повышения квалификации; владеет необходимой для ответа терминологией; умеет грамотно анализировать, правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя; умеет практически применять информационные технологии в практическом решении типовых образовательных задач и интерпретировать результаты геоинформационно-аналитической обработки экогеоданных;

отметка «не зачтено» выставляется, если слушатель:

демонстрирует неглубокие, неполные знания по вопросам дополнительной образовательной программы повышения квалификации; неточно использует терминологию; дает недостаточно последовательный, ошибочный ответ на теоретические вопросы или отказывается отвечать вопросы; не умеет практически применять информационные технологии в решении типовых образовательных задач и интерпретировать результаты геоинформационно-аналитической обработки экогеоданных.

VI. Составители программы

1. Куролап С.А., д.г.н., профессор (раздел 1).
2. Нестеров Ю.А., к.г.н., доцент (раздел 2).
3. Горбунов А.С., к.г.н., доцент (раздел 3).
4. Епринцев С.А., к.г.н. доцент (раздел 4).
5. Сарычев Д.В. (раздел 5).