

«УТВЕРЖДЕНО»

на заседании кафедры геофизики  
и геоинформационных технологий

протокол №

от «\_\_\_»\_\_\_\_\_

Регламент проведения занятий и оценки знаний студентов  
по дисциплине «Геоинформационные системы».

Дисциплина изучается студентами направления 05.03.01 Геология  
профиль «Геология», «Геофизика», «Геология и геохимия горючих ископаемых»,  
«Инженерная геология и гидрогеология»

в 6 и 7 семестре

Форма итогового контроля зачет и экзамен

Во время работы в семестре (семестрах) студент может набрать 50 баллов (*не более 50 баллов*).

Таблица 1. Распределение баллов текущего контроля по дисциплине. 6-й семестр.

№	Вид работ, тема (в соответствии с программой дисциплины)	Количество баллов	Возможность освоить студентом самостоятельно компетенции, предусмотренные данной работой
1	Выполнение и сдача тестов и лабораторных работ по темам:		
1.1.	Основные понятия общей геоинформатики.	5	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
1.2.	Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих.	5	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
1.3	Пространственные элементы	5	(- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
1.4	Карта: модель представления реальности.	5	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
1.5	Базы данных и СУБД	5	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
1.6	Графическое представление объектов и их атрибутов.	5	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
1.7	Подсистема ввода	5	- (лабораторные работы выполняются в

	Устройства ввода		специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
1.8	Подсистема редактирования	5	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
2	Выполнение контрольных работ		
2.1	Контрольная работа № 1 по теме «Основные понятия общей геоинформатики»	5	- ( контрольная работа пишется в учебной аудитории в присутствии преподавателя)
2.2	Контрольная работа №2 по теме «Подсистема редактирования»	5	- ( контрольная работа пишется в учебной аудитории в присутствии преподавателя)
Итого		50	

Таблица 2. Распределение баллов текущего контроля по дисциплине. 7-й семестр.

№	Вид работ, тема (в соответствии с программой дисциплины)	Количество баллов	Возможность освоить студентом самостоятельно компетенции, предусмотренные данной работой
1	Выполнение и сдача тестирования по темам: Подсистема анализа	10	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
	Поверхности	10	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
	Классификация. Кодирование и перекодирование атрибутов	10	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
	Пространственные распределения	5	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
	Операции наложения	10	- (лабораторные работы выполняются в специализированном компьютерном классе с использованием лицензированной программы ArcGIS и методического материала, выдаваемого студентам на практических занятиях)
2	Контрольная работа № 3 по теме «Пространственный анализ».	5	- ( контрольная работа пишется в учебной аудитории в присутствии преподавателя)
Итого		50	

Составила

Чернова И.Ю.

## Фонд оценочных средств

### по дисциплине «Геоинформационные системы»

#### Формируемые компетенции

ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
-------	-------	------	------	------	------	------	------

	<b>Общие компетенции (ОК)</b>	<b>Ожидаемый результат после изучения дисциплины.</b>	<b>Форма контроля</b>
ОПК-3	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	Применяет базовые знания по математике при построении геологической модели	Карта: модель представления реальности.
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности	
ПК-1	способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Способен решать научно-исследовательских задачи	Контрольные работы 1, 2, 3, тестирование по темам
ПК-2	способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Способен самостоятельно получать геологическую информацию	Карта: модель представления реальности.

ПК-3	способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	способен интерпретировать геологическую информацию	Карта: модель представления реальности.
ПК-4	готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)		Контрольные работы 1, 2, 3, тестирование по темам
ПК-5	готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)		Карта: модель представления реальности.
ПК-6	готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов, и другой установленной отчетности по утвержденным формам		Карта: модель представления реальности.

### Задания к контролю:

#### 1. Контрольная работа №1

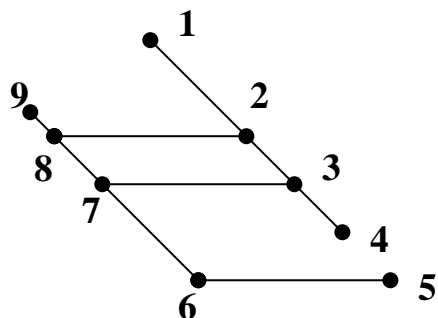
1. Определение ГИТ.
2. Определение ГИС.
3. Что значит «пространственная информация» ?
4. Что является базовым программным обеспечением ГИС ?
5. Что означает понятие «геоинформатика в геологии» ?
6. Где и когда была создана первая ГИС ?
7. В чем состоит сходство и различие систем компьютерной картографии и ГИС ?
8. Перечислите подсистемы ГИС.
9. Функции подсистемы ввода
10. Функции подсистемы хранения и редактирования
11. Функции подсистемы анализа
12. Функции подсистемы вывода
13. В чем состоит сходство традиционной картографии и ГИС ?
14. В чем состоит различие традиционной картографии и ГИС ?
15. Назовите 2 способа представления (моделирования) географического пространства?
16. Что является базовым примитивом векторной модели данных ?
17. Что является базовым примитивом растровой модели данных ?
18. Как представляют линейные объекты векторные модели данных ?

19. Как представляют линейные объекты растровые модели данных ?
20. Как представляют полигональные объекты векторные модели данных ?
21. Как представляют полигональные объекты растровые модели данных ?
22. Какова пространственная мерность точечных объектов?
23. Какова пространственная мерность линейных объектов?
24. Какова пространственная мерность полигональных объектов?
25. Какова пространственная мерность поверхностей?
26. Как изменяется пространственная мерность точечных объектов при переходе от векторной модели данных к растровой ?
27. Как изменяется пространственная мерность линейных объектов при переходе от векторной модели данных к растровой ?
28. Как изменяется пространственная мерность полигональных объектов при переходе от векторной модели данных к растровой ?
29. Перечислите характеристики карты.
30. Как связано разрешение карты с ее масштабом?
31. Как связана точность карты с ее масштабом?
32. Как связан экстенд карты с ее масштабом?
33. Что такое проекция ?
34. Чем обусловлена необходимость перехода к проекциям ?
35. Какие виды систем координат используются в ГИС?
36. Что является единицей измерения общегеографических систем координат ?
37. Что является единицей измерения картографических систем координат ?
38. Каковы главные свойства общеземных эллипсоидов ?
39. Что такое референц-эллипсоид?
40. Что такое DATUM ?
41. DATUM и ГСК – это одно и то же ? (Да/Нет)
42. DATUM и эллипсоид вращения – это одно и то же ? (Да/Нет)
43. DATUM и WGS84 – это одно и то же ? (Да/Нет)
44. Что является начальной точной геоцентрического датума ?
45. Что является начальной точной местного датума ?
46. Какие виды искажений возникают при проецировании ?
47. Почему при проецировании в качестве вспомогательных поверхностей использует только конусы или цилиндры?
48. Назовите семейства проекций.
49. Что такое линия нулевого искажения ?
50. Что такое поперечно цилиндрическая проекция?
51. С какой целью используют ложный сдвиг в восточном направлении ? Чему он равен в международной системе координат UTM ?
52. С какой целью используют ложный сдвиг в северном направлении ? Чему он равен в системе координат СК-42 ?
53. Что такое масштабный коэффициент?
54. По чему в общем случае масштабный коэффициент не равен 1?
55. Масштабный коэффициент на всей площади карты близок к 1. Что вы можете сказать о свойствах проекции, с помощью которой была построена эта карта ?
56. В какой зоне СК-42 расположена территория Республики Татарстан ? Чему равен центральный меридиан этой зоны?
57. Входные данные представлены в UTM 11 зона. Входные данные необходимо перепроецировать в СК-42. Определите параметры выходной проекции: номер зоны, центральный меридиан, ложный сдвиг в восточном направлении.

## 2. Контрольная работа №2

1. Что является базовым примитивом растра ?
2. Какое значение может принимать ячейка растра.
3. Размер ячейки Растра 1 равен 10 м, размер ячейки растра 2 равен 100 м. Экстенд растров одинаков. Разрешение какого растра выше ? Объем какого растра больше и во сколько раз ?
4. Может ли растр иметь атрибутивную таблицу ?
5. Может ли ячейка растра иметь 3 значения ?
6. Преимущества растровых моделей данных
7. Недостатки растровых моделей данных

8. Преимущества нетопологических векторных моделей данных
9. Недостатки нетопологических векторных моделей данных
10. Преимущества топологических векторных моделей данных
11. Недостатки топологических векторных моделей данных
12. Какие пространственные отношения описывает линейно-узловая топология
13. Какие пространственные отношения описывает полигонально-линейная топология
14. Перечислите форматы данных ГИС, поддерживающие плоскую топологию.
15. Перечислите форматы данных ГИС, поддерживающие межслойную топологию.



16. Укажите номера узлов, которые при построении топологии могут быть идентифицированы как псевдоузлы:

как «висящие» узлы:

17. Какие виды СУБД вам известны? Перечислите их .
18. Для чего нужен индексный файл ?
19. Внешний индекс- это число, виртуальная таблица, или физический файл ?
20. Какие СУБД используют правила ветвления.
21. Какие СУБД используют отношения.
22. Какие СУБД используют указатели .
23. Перечислите возможные механизмы реляционного соединения таблиц
24. Если отношение между таблицами один-ко- многим, какой вид реляционного соединения допустим.
25. Необходимо получить таблицу, в которой были бы объединены данные из 3-х таблиц. Как это сделать ?
26. Что такое кардинальность?
27. Перечислите типы полей для хранения количественных данных
28. Перечислите типы полей для хранения текстовых данных
29. Для чего нужны пирамидные слои ?
30. Что такое глубина цвета?
31. Сколькими битами представлен цвет черно-белых изображений ?
32. Перечислите методы сжатия растровых данных.
33. Растр имеет 7 каналов. Сколько каналов возможно увидеть одновременно?
34. Можно ли в формате базы геоданных (БГД) хранить растры?
35. Что такое координатный домен?
36. Возможно ли изменение координатного домена после определения пространственной привязки набора классов пространственных объектов.?
37. Возможно ли изменение системы координат после определения пространственной привязки набора классов пространственных объектов?
38. Что такое атрибутивный домен ? Для чего он нужен ?
39. Что такое подтип ?
40. Почему создание подтипов предпочтительнее, чем создание новых классов объектов?
41. Что храниться в файле с расширением aox
42. Что храниться в файле с расширением shp
43. Как в файловой системе представлена модель TIN
44. Как в файловой системе представлена модель GRID ESRI
45. Какие устройства используют для ввода пространственной информации
46. Для чего нужны программы- векторизаторы ?
47. В чем заключается процесс трансформации ?
48. Что такое связь смещения ?

49. Что такое RMS ?
50. Почему трансформация раstra ухудшает его качество?
51. Назовите 3 типа ошибок в ГИС ?
52. Назовите основные типы ошибок векторных систем.
53. Каким образом можно обнаружить «паразитические» (осколочные) полигоны ?

### 3. Контрольная работа №3

1. Что такое центрoид ?
2. Даны 4 точки с координатами  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ ,  $(x_3, y_3)$ ,  $(x_4, y_4)$  и с весами  $s_1, s_2, s_3, s_4$ , соответственно. Рассчитайте центрoид данного точечного распределения.
3. Назовите линейные объекты высокого уровня.
4. Назовите элементы сети ?
5. Как определяется направление потока в сети ?
6. Какова роль барьера в сети ?
7. Какие меры извилистости существуют ?
8. Назовите площадные объекты высокого уровня?
9. Рассчитайте число Эйлера для заданной конфигурации полигонов
10. Как выявить наиболее вытянутые полигоны в заданном полигональном наборе данных ?
11. Как определяются периметры и площади полигональных объектов на векторном типе данных ?
12. Как определяются периметры и площади полигональных объектов на растровом типе данных ?
13. Что такое аллокация ?
14. Что такое функциональное расстояние ?
15. С какой целью рассчитываются функциональные расстояния?
16. Что такое пространственное распределение ?
17. Перечислите виды пространственных распределений ?
18. Перечислите методы изучения пространственных распределений точечных объектов.
19. Для чего изучают пространственных распределения ?
20. Какую меру можно использовать для определения направленности линейных и площадных объектов? Какую информацию о распределении дает эта мера?
21. Рассчитайте гамма-индекс для заданной сети
22. Рассчитайте альфа -индекс для заданной сети
23. Назовите примеры непрерывной поверхности.
24. Назовите примеры дискретной поверхности.
25. Какие модели поверхностей используются в ГИС ?
26. Опишите алгоритм триангуляции Делоне.
27. Почему TIN считают 2.5 мерной моделью ?
28. Что такое резкая линия перегиба ?
29. Для чего в модели TIN используют полигоны отсечения ?
30. Чему равно разрешение грида ?
31. Назовите отличия молей GRID от других растровых моделей.
32. Определение интерполяции
33. Перечислите известные вам методы интерполяции
34. На основании чего определяется вес измеренного значения в методе IDW
35. На основании чего определяется вес измеренного значения в методе Кригинг.
36. Чему равен предельный радиус корреляции и остаточная дисперсия на данной вариограмме ?
37. Требуется построить структурную карту по кровле горизонта «А» с учетом разрывных нарушений . Какой метод интерполяции лучше выбрать ?
38. Требуется определить продуктивность литохимического ореола на основе карты распределения содержания металла (полезного ископаемого). Какой метод интерполяции лучше выбрать ?
39. Требуется рассчитать приблизительное положение уровня грунтовых вод на заданной территории. Какой метод интерполяции лучше выбрать ?

40. По результатам глубокого бурения в 10 скважинах были вскрыты породы кристаллического фундамента и определены абсолютные отметки кровли фундамента. Требуется оценить общее поведения поверхности фундамента на территории исследования. Какой метод интерполяции лучше выбрать ?
41. Нарисуйте полигоны Тиссена для данного распределения точек.
42. Объясните сущность и назначение процедуры классификации (переклассификации) пространственных объектов.
43. Для целочисленного тематического растра RASTER1 с помощью операторов отношения запишите условие, с помощью которого можно выполнить его переклассификацию. В выходном растровом наборе данных должно быть 2 класса. Первый класс должен содержать все ячейки, значения которых меньше 100, кроме ячеек со значением 50. Второй класс должен содержать все ячейки, значения которых меньше либо равно 100 и ячейки со значением 50.
44. В чем состоит принципиальное отличие процедур переклассификации на векторном и растровом типе данных.
45. Перечислите известные вам методы ранжированных классификаций.
46. Как работают переклассификации основанные на окрестности.
47. Что такое фильтр ?
48. Составьте матрицу низкочастотного фильтра размером 4x4.
49. Составьте какой либо вариант матрицы высокочастотного фильтра размером 3x3
50. Составьте какой либо вариант матрицы анизотропного фильтра размером 5x5, позволяющий выявить объекты, ориентированные в направлении север-юг.
51. Что такое буфер ? Назовите виды буферов.
52. Назовите виды переклассификации поверхностей.
53. Какую модель поверхности лучше для определения уклона и экспозиции?
54. В чем преимущества операций наложения на растровом типе данных.
55. Даны 3 целочисленных тематических растра: RASTER1, RASTER2, RASTER3. С помощью логических операторов запишите условие, с помощью которого можно обнаружить местоположения, где значения RASTER1 не превышают значения RASTER2 и значения RASTER2 не превышают значения RASTER3.
56. Даны 3 целочисленных тематических растра: RASTER1, RASTER2, RASTER3. С помощью логических операторов запишите условие, с помощью которого можно обнаружить местоположения, где значения RASTER2 не превышают значения RASTER3 или значения RASTER1 больше значений RASTER3.
57. Как работает функция «Статистика по ячейкам» ?
58. Как работает функция «Зональная статистика» ?
59. Для каждого месяца в течение года для урбанизированной территории были рассчитаны растровые поверхности, показывающие концентрацию углекислого газа. Как, комбинируя операции переклассификации и наложения на растровом типе данных, вы можете выполнить районирование урбанизированной территории по степени изменчивости содержания углекислого газа в течение года?
60. Какие преимущества дает топологическое векторное наложение.
61. Приведите пример задачи, для решения которой можно было бы использовать векторное наложение «точка в полигоне».
62. Приведите пример задачи, для решения которой можно было бы использовать векторное наложение «линия в полигоне».
63. Приведите пример задачи, для решения которой можно было бы использовать векторное наложение «полигон в полигоне».
64. Что такое кластерный допуск ?
65. Перечислите операции векторного наложения, которые вы можете реализовать в системе ArcGIS.
66. В чем сходство и различие функций CLIP и INTERSECT?
67. В чем сходство и различие функций CLIP и SPLIT?
68. Может ли функция UNION быть применена только к одному набору пространственных данных.



## Вопросы к итоговому контролю

### Вопросы на зачет

1. Картографические проекции. Семейства проекций.
2. Масштабный коэффициент.
3. Виды искажений, возникающих при проецировании.
4. Картографические системы координат.
5. Растровая модель пространственных данных. Ее преимущества и недостатки.
6. Векторная модель пространственных данных. Ее преимущества и недостатки.
7. Нетопологические модели векторных данных.
8. Топологические модели векторных данных.
9. Устройства ввода пространственной информации.
10. Типы ошибок.
11. Графические ошибки в векторных системах.
12. Грид-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
13. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.
14. Интерполяция: методы и назначение.
15. Наложение покрытий в растровых системах.
16. Наложение покрытий в векторных системах.
17. Виды космической съемки.
18. Орбиты космических аппаратов. Параметры орбиты.
19. Понятие о генерализации на космических снимках.
20. Как влияет атмосферная дымка на регистрацию сигнала детектором космического аппарата.
21. Окна прозрачности атмосферы.
22. Пиксели и банды растрового изображения космического снимка.
23. Спектры поглощения и спектры отражения. Характеристический спектр материалов.
24. Виды разрешения космических снимков.
25. Влияние кривизны поверхности Земли на космические данные.
26. Алгоритмы трансформации: аффинное преобразование.
27. Оценка ошибки трансформации: RMSE или среднеквадратическая ошибка.
28. Требования к контрольным точкам.
29. Алгоритмы трансформации: метод резинового листа.
30. Интерполяция яркостных значений пикселя. Методы интерполяции яркости.
31. Монтаж нескольких изображений.
32. Способы задания линии сшивки в мозаике изображений.
33. Методы балансировки цвета, применяемые при монтаже изображений.
34. Выбор решающего правила классификации. Алгоритм классификации на основе метода максимального правдоподобия.
35. Создание эталонных выборок. Требования, предъявляемые к эталонам.
36. Оценка качества эталонов.
37. Автономная классификация. Метод кластеризации ISODATA.
38. Понятие продольного и поперечного параллакса. Определение фокусного расстояния камеры.
39. Связь между масштабом съемки и высотой полета космического аппарата.
40. Размер сцены космического кадра и пространственное разрешение.
41. Требования к стереоскопической паре снимков.
42. Стереофотограмметрическая обработка снимков. Измерение пространственных и высотных характеристик.
43. Параметры ориентирования камеры.
44. Способы и результаты дешифрирования в стереорежиме.

## Экзаменационные билеты

### Билет №1

1. Понятие Географической Информационной Системы. Подсистемы ГИС.
2. Точечные объекты высокого уровня.

### Билет №2

3. Современные компьютерные ГИС и традиционные бумажные карты: сходство и различие.
4. Типы ошибок.

### Билет №3

5. Пространственные элементы.
6. Нетопологические модели векторных данных.

### Билет №4

7. Шкалы измерений атрибутов.
8. Измерение извилистости.

### Билет №5

9. Карта-модель пространственных явлений.
10. Переклассификация растровых данных с использованием фильтров.

### Билет №6

11. Картографические проекции. Семейства проекций.
12. Методы интерполяции: ОВР, Сплайн, Тренд.

### Билет №7

13. Масштабный коэффициент.
14. Два основных метода представления географического пространства. Их преимущества и недостатки.

### Билет №8

15. Виды искажений, возникающих при проецировании.
16. Методы классификации числовых данных.

### Билет №9

17. Картографические системы координат.
18. Грид-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.

### Билет №10

19. УТМ.
20. Меры формы полигонов.

### Билет №11

21. Проекция Гаусса-Крюгера, система координат 1942 г.
22. Буферы.

### Билет №12

23. Основные структуры компьютерных файлов. Внешний индекс.
24. Полигоны Тиссена.

### Билет №13

25. Реляционная СУБД.

26. Определение площадей.

Билет №14

27. Топологические модели векторных данных.

28. Устройства ввода пространственной информации.

Билет №15

29. Графические ошибки в векторных системах.

30. Направленность линейных объектов.

Билет №16

31. Линейные объекты высокого уровня.

32. Методы интерполяции: Кригинг.

Билет №17

33. Площадные объекты высокого уровня.

34. TIN-модели представления поверхностей. Их преимущества и недостатки.

Билет №18

35. Измерение длин линейных объектов и периметров.

36. Переклассификация поверхностей.

Билет №19

37. Измерение расстояний: простое и функциональное расстояние.

38. Вывод результатов анализа: картографический вывод (традиционный и нетрадиционный), некартографический вывод.

Билет №20

39. Классификация данных для порядковых и номинальных шкал измерений.

40. Пространственные распределения точек: анализ квадратов.

Билет №21

41. Распределения линий.

42. Наложение покрытий в растровых системах.

Билет №22

43. Распределения полигонов.

44. Наложение покрытий в векторных системах.

Билет №23

45. Пространственные распределения точек: анализ ближайшего соседа.

46. Принципы картографического дизайна.