

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
*А. В. Толстиков*  
А. В. Толстиков  
29.08.2022 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ  
по научной специальности

1.6.13. Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Темы дисциплины, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код и содержание компетенции (или ее части)	Оценочные материалы (виды и количество)
1	2	3	4
1.	Проектирование, составление и редактирование социально-экономических карт. Источники для составления социально-экономических карт.	ПК-8 - знать научные основы экономической, социальной, политической и рекреационной географии – предмет, методология, методический и категориально-понятийный аппарат; иметь представление об основных общественно-географических теориях и концепциях, географических закономерностях организации и функционирования территориальных общественных систем, факторах размещения и развития.	Собеседование по теме лекции (18 вопросов).
2.	Карты населения.	ПК-9 - способность применять на практике методы экономико-географических исследований, экономико-географического районирования, тематических общественно-географических оценок территории, социально-экономической картографии для обработки, анализа и синтеза экономико-географической информации.	Разработка проекта карты людности поселений. Оцениваются различные этапы создания карты – тематическая основа, компоновка легенды, разработка и полнота содержательной части.
3.	Карты городов.		Разработка карты расположения объектов социальной инфраструктуры (общеобразовательных школ, садов, больниц, театров) административного района г. Москвы значковым способом. Оцениваются различные этапы создания карты – тематическая основа, компоновка легенды, разработка и полнота содержательной части.
4.	Карты промышленности.		Разработка проекта карты объема и структуры производства промышленности одного из федеральных округов России. Оцениваются различные этапы создания карты – тематическая основа, компоновка легенды, разработка и полнота содержательной части.

5.	Карты сельского хозяйства.		Разработка проекта карты размещения посевных площадей. Оцениваются различные этапы создания карты – тематическая основа, компоновка легенды, разработка и полнота содержательной части.
6.	Карты транспорта и экономических связей.		Разработка проекта карты грузопотоков. Оцениваются различные этапы создания карты – тематическая основа, компоновка легенды, разработка и полнота содержательной части.
7.	Дифференцированный зачет (4 семестр)		Устный опрос по вопросам к зачету

## 2. Виды и характеристика оценочных средств

Основные формы текущего контроля по данной дисциплине – устные опросы (собеседование) и защита самостоятельно выполненных заданий и проектов.

Устный опрос – средство контроля усвоения учебного материала темы, организованное как часть учебного занятия в виде опросно-ответной формы работы преподавателя с обучающимся. Оцениваются фактические знания обучающихся, глубина понимания изучаемого материала, способность к оценке информации, с которой обучающийся работал в процессе подготовки к занятию.

Практическая часть курса (задания и проекты) состоит в разработке и создании социально-тематических карт разной тематики. Текущий контроль включает проверку результатов и оценку хода выполнения работ по составлению карт. Оценке подлежат качество создания картографической основы, полнота и достоверность определения основных картографируемых единиц, выбор способа отображения, компоновка и содержание легенды карт. Дополнительно оценивается качество дизайна карт.

Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

## 3. Оценочные средства

### 3.1. Устный опрос (собеседование).

**Примеры вопросов для подготовки к устным ответам по дисциплине:**

1. Каковы задачи дальнейшего развития социально-экономического картографирования?
2. Назвать основные тенденции развития социально-экономической картографии.
3. Каковы особенности социально-экономических явлений как объектов картографирования?
4. Картографические модели в социально-экономической картографии
5. Что такое анаморфированные карты?
6. Что такое картоид?
7. Где чаще всего применяются в социально-экономической картографии данные дистанционного зондирования?

8. Классификация карт населения. Карты различной типологии пунктов.
9. Назвать основные картографические произведения по теме «Размещение населения и расселение». Какие показатели плотности используются на картах?
10. Что такое карта потенциала поля населения? Может ли он быть рассчитан для любой точки?
11. Какие основные показатели для карт демографических характеристик населения?
12. Какие существуют виды городского картографирования?
13. Каковы особенности создания карт социальной инфраструктуры в настоящее время?
14. Какая разница между картами политическими и картами геополитическими? Привести примеры.
15. Назвать показатели для картографирования качества жизни населения
16. Какие требования предъявляются к туристским картам?
17. В чем особенности картографирования промышленности?

### 3.2. Задания и проекты.

#### Практическое занятие 1. Карта людности поселений

**Карта людности поселений** (Прохорова Е. А. Социально-экономические карты: учебное пособие. электронное издание сетевого распространения. – М.: «КДУ». «Добросвет». 2018. – 978-5-7913-1035-4. <https://bookonline.ru/node/432/>)

#### Цель работы

1. Закрепить знания по картографированию населения.
2. Изучить особенности передачи качественных и количественных характеристик размещения населения различными способами.
3. Разработать содержание и составить карту людности поселений на территорию любого субъекта РФ значковым способом.

#### Источники

1. Статистическая информация о численности населенных пунктов выбранного субъекта РФ (края, области) должна быть найдена самостоятельно (<http://www.gks.ru>, официальные сайты субъектов РФ).
2. Географическая основа должна быть создана и оформлена самостоятельно одним и способов, описанных ниже.

#### Порядок выполнения задания

1. Изучить карты людности поселений в изданных комплексных региональных атласах.
2. Изучить особенности размещения населенных пунктов в пределах заданного картографируемого района.
3. Провести географический анализ особенностей расселения (расположения населенных пунктов в пределах картографируемой территории).
4. Создать географическую основу. На этом этапе работы необходимо перевести исходные данные в цифровую форму. т.е. произвести ввод данных одним из следующих способов:
  - а) отсканировать и оцифровать карту на выбранную территорию из атласа, используя карту любой тематики и имеющееся программное обеспечение ArcGis (Digitmap). Степень генерализации общегеографического содержания может соответствовать назначению создаваемой карты; если же карта более подробна, чем это необходимо, при оцифровке следует проводить генерализацию ее содержания.

При таком варианте создания основы процесс цифрования достаточно трудоемок, и в большинстве случаев проекция карты в атласе не указана, поэтому полученные с нее данные не могут использоваться для работы в ГИС-пакете. С другой стороны, на Географической основе уже проведена генерализация для нужного масштаба, все слои согласованы между собой, высока точность и достоверность данных.

Информацию разделить на векторные слои: «административные границы», «населенные пункты», «дорожная сеть», «гидрография», «подписи населенных пунктов», «подписи рек и озер».

б) использовать бесплатно распространяемые векторные карты, при условии проведения необходимой генерализации и оформления готовых векторных данных:

• **DCW** (Digital Chart of the World) - Цифровая Международная карта мира масштаба 1:1 000 000. Создана в 1992 г путем цифрования Международной карты Мира. (сайт <http://www.maproom.psu.edu/dcw/>). однако ее точность не всегда соответствует данному масштабу. В настоящее время используется в основном для создания карт масштабом мельче 1:10 000 000.

• **Vmap0** – новая версия карты DCW. Создана в 1997 г., исправлены многие ошибки, частично обновлены данные сайт(<http://gis-lab.ru>). Vmap0 можно использовать в любых (в том числе коммерческих) целях, за исключением слоев административных границ, которые являются собственностью ESRI.

Атрибутивная информация представлена на английском языке, однако, на сайте <http://gis-lab.info/qa/vmap0-settl-rus.html> имеется русскоязычный слой населенных пунктов.

• **Границы административного деления РФ** можно получить с сайта <http://gis-lab.info/qa/rusbounds-rosreestr.html>. Доступны в виде слоя линейных границ и полигональных объектов.

• **OpenStreetMap**. Это свободный проект по совместному развитию общедоступных карт и схем городов, улиц, дорог сайт (<http://www.openstreetmap.org>). Карта ежедневно создается и обновляется пользователями по всему миру. Представлены все те же слои, что и для Vmap0, но с большей подробностью и точностью для социально-экономических объектов.

Все векторные источники требуют при использовании дополнительной обработки, генерализации или детализации, графического оформления и дополнительного согласования слоев.

Полученную цифровую основу экспортировать в какой-либо графический пакет, при этом осуществить пространственную привязку векторных слоев.

5. Составить базу данных. Обработку статистических данных произвести с помощью программы Microsoft Excel или ArcView, где осуществляется сортировка данных, расчет показателей, построение гистограммы. По имеющейся статистике в базу данных ввести следующие сведения: людность населенного пункта, его тип, численность населения по районам. В пакете Arc View (Map View, Adobe Illustrator) создать макет будущей карты, выбрать способы изображения для показа тематической нагрузки карты. Статистическая, геометрическая и прочая обработка данных может проводиться в среде модуля ArcMap программного пакета ArcGIS.

6. Составление карты. На основе должны быть показаны:

а) административные границы и береговая линия (в том случае, если субъект имеет выход к морю), границы его административного деления на области (районы); границы можно условно разделить на три типа: государственная (толстая штрих-пунктирная линия); между областями (штрих, двойной пунктир, тоньше, чем для государственной границы); границы между районами (тонкая штрих-пунктирная линия);

б) дорожная сеть для карт людности должна быть показана максимально возможным количеством путей сообщений, дороги необходимо подвести ко всем пунктам. Обозначения для дорог различного типа взять из условных знаков для топографических карт масштаба 1:500 000.

в) должны быть отображены только основные элементы гидрографической сети, чтобы не перегружать основного содержания карты; показать все судоходные реки, которые используются для обеспечения транспортного сообщения (особое значение судоходные реки имеют для территорий с разреженной сетью автомобильных и железных дорог);

г) подписи всех населенных пунктов, не уместяющиеся на карте, должны быть заменены цифрами. Соответствие цифрового обозначения и названия населенного пункта привести в отдельной таблице.

Тематическая нагрузка. При выполнении работы в ГИС пакете:

Добавить атрибутивную информацию о численности населенных пунктов, провести их классификацию. Наиболее сложная задача — разработка шкалы людности и выбор размеров значков. Шкалу разработать на основе анализа, проведенного в пп. 2–3. Составить ранжированный ряд или детальную таблицу распределения поселений по людности.

Допустимо выделение не более 7 градаций в классификации, на практике бывает достаточно 4–5. При проведении классификации следует учитывать характер размещения населения и характер кривой плотности. Обычно для классификации применяют метод естественных интервалов, меняя далее значения границ классов с дробных на целочисленные.

В свойствах слоя населенных пунктов применить опцию градуированных символов, применить выбранную классификацию.

Разработка шкалы зависит от масштаба карты и конкретных данных о населенных пунктах, при этом учитывается разница между минимальным и максимальным значением людности. При выборе диаметра значков можно использовать метод нелинейной зависимости размера знака, определяемого из соотношения количества признака и основания размерности знака. Для этого выбрать **основание масштабности**, т.е. количество жителей, соответствующее наименьшему кружку (знаку). Как правило, это кружок с диаметром в 1 мм. Основание масштабности должно быть числом целым и круглым (10, 20, 50 ...)

Вычисления производятся по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{A}{M}}, \text{ где}$$

$D$  — диаметр значка,  $A$  — среднее значение людности для данной ступени шкалы,  $M$  — основание масштабности.

Для правильного выбора числа  $M$  необходимо учесть не только количество жителей в населенных пунктах, но и то как они расположены на картографируемой территории.

На этом этапе работ статистические источники свести в таблицы 1 — по численности жителей в каждом населенном пункте и 2 — по численности жителей в каждом сельском районе.

По полученным данным составить таблицу:

**№ п/п Название города**

**Кол-во жителей (тыс. чел.) A**

**Основание масштабности (человек) M**

**Диаметр кружка (мм) D**

**Радиус кружка (мм) R**

Иногда строго следовать результатам вычисления размера по вышеприведенной формуле не представляется возможным, так как на определенном этапе знаки становятся слишком крупными, и их неудобно размещать на карте.

Размеры значков для ступенчатой шкалы можно также получить другими способами:

- из стандартного набора классификаций градуированного значка конструктора легенд Arc View. Например, шкала может быть построена по принципу естественных интервалов (natural breaks), если она обеспечивает наилучшее визуальное восприятие карты. Программа ArcGis автоматически рассчитывает изменения размеров пунсонов. Требуется только ввести количество категорий, минимальный и максимальный размер пунсона;

- границы классов могут быть определены после анализа гистограмм, отображающих численность (плотность) населения. В Microsoft Excel строится гистограмма распределения значений, где по вертикальной оси откладывается количество жителей в населенном пункте, а по горизонтальной оси — собственно населенные пункты. На основе анализа гистограммы выбрать оптимальную для карты шкалу. В случае, если построенная гистограмма не дает возможности выбрать интервалы шкалы (например, на гистограмме не выражено ни одного

класса с четкими характерными границами количественных изменений). использовать другой способ;

- деление на классы можно осуществить с помощью кластерного анализа. таким образом. чтобы расстояние между объектами внутри класса было минимальным и максимальным между классами.

Как правило, на карте используется ступенчатая шкала от 4–5 до 8–9 ступеней. Подобная дробность способа картографирования обусловлена неоднородностью исходных данных. значения которых могут колебаться от нескольких человек до десятков тысяч в разных населенных пунктах. Иногда целесообразно выделить 7–8 градаций населенных пунктов по численности населения. иногда — всего 3–4.

Так как областной центр часто более чем в 100 раз превосходит следующий по численности населения, то минимальное значение кружка выбирают 2–3 мм в диаметре. Изменение размеров согласно шкале, определяется по принципу квадратного корня.

Масштаб карты выбрать от 1:500 000 до 1: 1 500 000. но так, чтобы показать все населенные пункты, на которые имеется статистика.

Подобрать размер и цветовое оформление пунсонов. Важно, чтобы они не накладывались друг на друга на карте, градации были хорошо различимы между собой, сами пунсоны не были чересчур маленькими или большими. Во избежание перекрытия фонового изображения значками для двух-трех верхних ступеней могут быть использованы кружки «с вынутой сердцевинкой».

Обязательно выделить территории с отсутствием постоянного населения.

7. Разработать компоновку. — «плавающую» или «в рамке». которая должна обязательно включать карту и легенду. Полученную карту можно дополнить текстом, графиками, иллюстрациями. Оформить полученную карту при помощи графического редактора Adobe Illustrator или Corel Draw, куда импортируются полученные изображения. Окончательно оформить легенду и подобрать соответствующие цвета.

**Практическое занятие 2. Карта размещения объектов социальной инфраструктуры города (общеобразовательных школ, детских садов, медицинских учреждений)** (Прохорова Е. А. Социально-экономические карты: учебное пособие. электронное издание сетевого распространения. — М.: «КДУ». «Добросвет». 2018. — 978-5-7913-1035-4. <https://bookonlime.ru/node/432/>)

### **Цель работы**

1. Изучить особенности размещения объектов социальной инфраструктуры заданного района.
2. Разработать содержание и составить карту расположения общеобразовательных школ (садов, больниц, театров) административного района г. Москвы значковым способом.

### **Источники**

1. Статистические данные, полученные из справочников и по сети Интернет.
2. Административная карта Москвы.
3. Городское (полевое) обследование.

### **Варианты для выполнения задания**

Районы города Москвы по округам:

1. Гагаринский ЮЗАО
2. Ломоносовский ЮЗАО
3. Мосфильмовский ЮЗАО
4. Академический ЮЗАО
5. Черемушки ЮЗАО
6. Коньково ЮЗАО
7. Обручевский ЮЗАО
8. Проспект Вернадского ЗАО
9. Крылатское ЗАО

10. Филевский Парк ЗАО
11. Ясенево ЮЗАО
12. Кунцево ЗАО
13. Матвеевское ЗАО
14. Раменки ЗАО
15. Никулино ЗАО
16. Теплый Стан ЮЗАО

#### **Порядок выполнения задания**

Для одного из указанных районов Москвы выполнить составительский оригинал карты размещения общеобразовательных учреждений.

1. Ознакомиться с примерами карт обслуживания населения в изданных комплексных региональных атласах.
2. Изучить особенности размещения образовательных учреждений в пределах заданного картографируемого района. Если потребуется, провести дополнительное городское (полевое) обследование.
3. Провести географический анализ численности населения и количества школ (садов, поликлиник) и т. д. выбранного района.
4. Провести анализ и обработку статистических материалов по картографируемой территории.
5. Создать географическую основу. На этом этапе работы необходимо перевести исходные данные в цифровую форму. См. Практическую работу 1 (Карты населения).
6. Определить положение объектов на карте города.
7. Разработать легенду (установить классификацию объектов, их количественную характеристику, выбрать средства графического изображения — форму, размер, цвет значков). Содержание карты должно быть разработано таким образом, чтобы сеть учреждений получила достаточно разностороннюю характеристику. Способом значков показать тип и величину учреждения, его значение в системе обслуживания, область деятельности.
8. Разработка шкалы должна происходить в соответствии с ранжированным, статистическим рядом, общим для всех типов учреждений в легенде, или для каждого типа в отдельности. После анализа разных вариантов шкал выбрать наиболее подходящий для конкретной карты. На основе принятого варианта шкалы для ее интервалов определить размеры значков. Как правило, используются значки в абсолютной линейной зависимости. Если из-за перегруженности карты абсолютная шкала не подходит, то переходят к условной, желательной близкой к абсолютной шкале.
9. Составить и оформить карту.

**Практическое занятие 3. Карта объема и структуры производства промышленности одного из федеральных округов России** (Прохорова Е. А. Социально-экономические карты: учебное пособие. электронное издание сетевого распространения. – М.: «КДУ», «Добросвет». 2018. – 978-5-7913-1035-4. <https://bookonline.ru/node/432/>)

#### **Цель работы**

1. Изучить карты промышленности региональных атласов России.
2. Разработать содержание и создать карту объема и структуры промышленного производства на территорию одного из федеральных округов России.

#### **Источники**

1. Статистические данные промышленного производства по состоянию на определенный период времени, полученные из сборника Росстата «Регионы России»: объем промышленной продукции (в млн руб.) по субъектам федерации и данные отраслевой структуры производства промышленности (доля различных отраслей промышленности в общем объеме выпускаемой продукции в процентах по единицам административно-территориального деления округа).



2. Данные по численности населения картографируемого округа Российской Федерации.
3. Цифровая картографическая основа, поставляемая фирмой ESRI вместе с программным пакетом ArcGIS.

#### **Порядок выполнения задания**

1. Ознакомиться с картами промышленности на заданную территорию в изданных атласах.
2. Провести анализ статистических и картографических источников.
3. Подготовить географическую основу. Это может быть:
  - а) цифровая картографическая основа, поставляемая фирмой ESRI вместе с программным пакетом ArcGIS или любая другая по желанию студента;
  - б) фрагмент электронной карты России в масштабе 1:4 000 000 (генерализованный до масштаба составляемой карты — 1:20 000 000);
  - в) отсканированная политико-административную карту из атласа; в этом случае составление географической основы производится в одном из графических пакетов путем векторизации растрового изображения исходной карты.

Для карт промышленности географическая основа должна быть достаточно подробной, иначе нагрузка на карту будет слишком мала. В обязательном порядке необходимо нанести административные центры субъектов федерации, основные реки и их названия, дороги. Помимо административных центров отобразить наиболее важные в промышленном отношении населенные пункты, контура границ и полигоны областей и национальных округов, входящих в данный субъект федерации. Нанести отдельные крупные озера и водохранилища (если есть), градусную сеть параллелей и меридианов.

Полученная цифровая основа экспортируется в какой-либо графический пакет, при этом осуществляется пространственная привязка векторных слоев.

4. Составить базу данных в электронном виде. Систематизировать и обработать статистические данные — произвести расчет относительного показателя и классифицировать субъекты РФ по каждому из параметров (абсолютному и относительному объемам промышленного производства). Обработка статистических данных производится с помощью программы Microsoft Excel или ArcView.

Если объемы промышленного производства по отраслям даны в процентах, необходимо вычислить их абсолютные объемы, чтобы размер диаграмм менялся в зависимости от суммарного объема производства. Отрасли, доля которых составляет менее 5 %, отнести к прочим.

Статистические источники свести в таблицы: первое поле — общий объем промышленной продукции, второе поле — отраслевая структура промышленности. Рассчитать показатель удельного объема промышленного производства — общий объем производства на душу населения (тыс. руб./ чел.). Для этого в атрибутивную информацию субъектов федерации добавить поле, отвечающее за население. Атрибутивные таблицы, содержащие статистические данные, присоединить к графическому слою субъектов РФ.

5. Составление карты. Отображены должны быть три показателя: два абсолютных (объем промышленного производства и его структура по отраслям) — способом картодиаграмм, относительный (объем промышленного производства на душу населения) — способом картограммы. Карта может быть построена в программном пакете ArcGIS или в MS Excel. Классификацию целесообразно произвести по методу естественных интервалов, который основан на анализе гистограммы распределения показателя и выделении характерных интервалов. Обычно интервалы округляют для хорошей читаемости шкалы, но не в ущерб основному содержанию. Выделить четыре–пять градаций шкалы по наиболее характерным границам интервалов, при этом произвести анализ количества районов, попадающих в этот интервал. Определить степень различия промышленного развития данных районов.

Для показа объема и отраслевой структуры промышленности проще всего использовать способ картодиаграмм (проще всего — круговых диаграмм). На основе составленных баз данных, содержащих информацию по отраслевой структуре промышленных пунктов в процентах, построить круговые диаграммы в MS Excel или в ArcView. Для обозначения каждой отрасли промышленности в круговой диаграмме выбрать общепринятый в картографировании цвет (например, красный — для машиностроения, фиолетовый — для химической промышленности и т. д.). При построении круговых диаграмм не показывают те отрасли, доля которых в общем объеме промышленного производства составляет менее 4–5 %.

Можно использовать столбчатую картодиаграмму, где высота столбиков пропорциональна значению картографируемого показателя. В целом, при разработке шкалы диаграмм следует руководствоваться размерами регионов в масштабе карты, поскольку знак диаграммы должен быть поставлен в центр региона.

Созданные диаграммы экспортируют в Adobe Illustrator или тот графический редактор, где производится оформление карты — подбор окончательного варианта цветовой шкалы, построение легенды, подписи названий и компоновка карты. Чаще всего карта выполняется в масштабе 1:15 000 000–1:20 000 000. Выбор масштаба обуславливается выбором формата бумаги.

**Практическое занятие 4. Карта размещения посевных площадей** (Прохорова Е. А. Социально-экономические карты: учебное пособие. электронное издание сетевого распространения. — М.: «КДУ», «Добросвет». 2018. — 978-5-7913-1035-4. <https://bookonlime.ru/node/432/>)

#### **Цель работы**

1. Закрепить знания по картографированию земельных ресурсов и сельского хозяйства.
2. Составить карту «Размещение посевных площадей сельскохозяйственных культур».

#### **Источники**

1. Статистические данные о площадях и структуре различных видов посевов сельскохозяйственных культур.
2. Общегеографические карты масштаба 1:1 000 000.
3. Цифровая картографическая основа, поставляемая фирмой ESRI вместе с программным пакетом ArcGIS.

#### **Порядок выполнения задания**

1. Ознакомиться с картами земледелия в комплексных региональных атласах.
2. Подготовить географическую основу, согласуясь с пунктами 1–5 предыдущих практических работ. Она готовится в цифровом виде, степень ее подробности должна соответствовать проектируемому картографическому производству.

На основе должны быть такие элементы, как: населенные пункты, пути сообщения, границы районов и речная сеть. Среди населенных пунктов выделить районные центры, центры сельских советов и прочие (цвет значка или различный шрифт). Для лучшего представления речной сети желательно показать реки с изменением толщины линии от истока к устью, например, выделить водотоки трех порядков. Водотоки 1-го порядка показать линией толщиной 0.5 pt, 2-го — 1 pt, 3-го — 1.5 pt (порядок водотока увеличивается от истока к устью). Железные и автомобильные дороги, границы сельсоветов и районов показать в соответствии с принятыми для разрабатываемого масштаба условными знаками.

3. Для отображения посевных площадей использовать точечный способ. Картографируемый показатель — площадь посевов трех видов сельскохозяйственных культур (зерновых, кормовых и технических) в гектарах для каждого сельского района или области.

Определить вес и размер точки. Вес легко установить, зная посевные площади из статистических материалов и их выражение в масштабе карты. Так, если 500 га посевных земель на карте составляют 5 см<sup>2</sup>, то точка диаметром 1.0 мм<sup>2</sup> должна иметь вес не менее 1 га. Одной точке на карте может быть поставлено в соответствие и 1 000 га посевов зерновых. Выбор

обосновывается тем, чтобы лучше отобразить различия в посевных площадях зерновых культур по хозяйствам с оптимальным уровнем генерализации, при котором не происходит потеря информации. Расчеты можно производить в программе MS Excel, построив график зависимости веса точки от площади. В зависимости от исходных данных вес точки может меняться вне зависимости от того, показываются ли все посевные площади на одной карте или на трех (для каждого вида посевов — отдельная карта). Цветом точки показать вид культуры на картографируемой площади.

4. Составить и оформить карту. Для составления использовать программный продукт ArcGIS, графические редакторы: Adobe Illustrator, Corel Draw. При составлении карты точки можно размещать равномерно по всей территории (статистический способ), но предпочтительнее — в соответствии с реальным распространением отображаемого явления, т. е. в пределах ареалов пахотных земель (географический способ). При размещении точек следить за тем, чтобы они не попали на болота или другие неиспользуемые в сельском хозяйстве земли. Основное требование к изображению точек, которое должно учитываться и при расчете оптимального веса точки, — они не должны сливаться или соприкасаться.

Некоторые пакеты программ (например, ArcGIS, MapInfo) позволяют строить карты в автоматическом режиме по данным, отнесенным к этому полигону. Однако в подобном составлении есть два минуса. Первый заключается в том, что программа распределяет точки по всему полигону, без учета реальной локализации явления. Это можно учесть при создании таблицы данных и векторизации, т. е. искусственно приурочить данные к определенной части полигона; или можно переместить точки уже на стадии оформления в программе Adobe Illustrator. Второй минус заключается в том, что точки могут перекрываться, а двигать их в этой программе невозможно. Поэтому исправляется наложение точек друг на друга лишь редактированием вручную.

Последний этап — редактирование цветовой шкалы, легенды, равномерное распределение точек по площади (если это необходимо), разработка дизайна, компоновки и оформления карты.

**Практическое занятие 5. Карта грузопотоков** (Прохорова Е. А. Социально-экономические карты: учебное пособие, электронное издание сетевого распространения. — М.: «КДУ», «Добросвет», 2018. — 978-5-7913-1035-4. <https://bookonlime.ru/node/432/>)

#### **Цель работы**

1. Ознакомиться с изданными картами грузопотоков в комплексных региональных атласах.
2. Разработать содержание карты грузовых потоков (по водным путям).
3. Составить карту «Грузовые потоки» (по водным путям) на часть территории Тюменской области.

#### **Источники**

1. Сведения о густоте движения грузов по водным путям в Тюменской области.
2. Общегеографическая карта Тюменской области масштаба 1:1 000 000.
3. Списки населенных пунктов Тюменской области.

#### **Порядок выполнения задания**

1. Ознакомиться с картами грузопотоков в изданных комплексных региональных атласах.
2. Изучить особенности работы транспорта в пределах картографируемой территории.
3. Подготовить географическую основу. Перевести исходные данные в цифровую форму:
  - а) отсканировать карту-источник и сохранить в растровом формате .tiff. Импортировать изображение в Corel Draw, Adobe Illustrator и оцифровать;
  - б) добавить изображение в виде растровой подложки в соответствующий проект карты в пакете ArcGIS и оцифровать;

в) в качестве базовой карты использовать цифровую картографическую основу, предоставляемую фирмой ESRI вместе с программным пакетом ArcGIS, электронную карту России 1:1 000 000, или карту DCW (Digital Chart of the World) масштаба 1:1 000 000 с тем, чтобы из этой карты вырезать картографируемую территорию. На основе этой карты создать новый проект, включающий требуемые объекты (речную сеть, населенные пункты).

На карте должны быть представлены все населенные пункты, на которые имеется статистика, подробно показать речную сеть района.

4. Обработать статистическую информацию и выбрать шкалу мощности грузопотока. Источником атрибутивной информации служат данные полевых исследований, представленные в виде таблицы, где для каждого из участков реки приведены величина и вид перевозимых по нему грузов с указанием направления их перевозки (картографируемый показатель — мощность грузопотока). Грузы сгруппировать по видам, составить таблицу движения грузов.

При составлении карты грузопотоков использовать способ знаков движения. Мощность грузопотоков изображается лентами (полосами) соответственно направлению движения грузов. Толщина полосы пропорциональна количеству перевезенных за навигацию грузов (тыс. т). Цвет указывает на вид перевозимого груза. В качестве графических приемов могут быть также использованы линии разной толщины и внутренней структуры, которые сопровождаются стрелками, показывающими направление движения тех или иных грузов.

На подготовленной географической основе отметить станции, на которых происходит изменение мощности грузопотоков.

5. Разработать шкалу мощности грузопотоков (абсолютную или условную, непрерывную или ступенчатую). Во избежание перегрузки карты и при больших различиях между потоками лучше использовать условную шкалу, состоящую из 3–8 ступеней.

Для каждого вида груза на каждом участке маршрута каждого направления рассчитать толщину линии, которой данный груз должен отображаться:

$$A = B \cdot \frac{D}{C}, \text{ где}$$

$A$  — толщина линии для показа данного груза;  $B$  — объем перевозимого груза;  $D$  — толщина линии, показывающая общий грузопоток;  $C$  — общий грузопоток вверх или вниз по реке.

При выборе толщины полосы необходимо обратить внимание на три фактора: разброс показателей, минимальную разницу между показателями, читаемость линий. Все три условия учесть достаточно сложно. Разброс показателей может быть значительным: от 0.1 до 30 тыс. т. при минимальной разнице — 0.1 тыс. т. Для достоверного показа может быть взята минимальная толщина линии 0.1 пункт (один пункт равен 0.35 мм). При работе с малыми толщинами иногда удобнее работать с пунктами, а не с миллиметрами.

Грузопотоки составляются методом отбора, в зависимости от объема получаемого потока. Минимальная толщина линии потока — 0.3 мм. Для удобства чтения карты грузопоток как правило показывается схематично.

После анализа статистических данных может быть применена также абсолютная шкала. За миллиметр грузопотока принимается  $n$ -е количество тонн грузов. При обработке статистических данных и нанесении их на карту некоторые значения преувеличиваются для того, чтобы отобразить ряд незначительных по объему, но важных по значению для данной местности потоков. Например, в каком-то определенном районе можно показать поток продовольственных грузов, объем которых на всем рассматриваемом участке не превышает 5 тыс. т. в то время как грузооборот менее 10 тыс. т в атласах обычно не отображается.

При работе в графическом редакторе грузопотоки рисуются параллельными полосами заданной ширины, которая соответствует определенному виду груза.

При работе с программным пакетом ArcGIS первоначально создаются полосы грузопотоков, соответствующие суммарному объему перевозок — полигоны с прозрачной окраской. Ширина исходной полосы в этом случае соответствует величине суммарной перевозки грузов в данном пункте в обе стороны направления и рассчитывается при помощи специальной линейки.

Затем с помощью специальной функции, позволяющей «разрезать» полигоны, уже имеющиеся формы-полигоны делятся на составные структурные части: каждая полоска внутри суммарного полигона будет соответствовать теперь доле их перевозок в суммарном объеме грузопотоков, величина которого указывается в таблице с исходными данными.

Составление следует вести в пределах административных районов, которые желательно показать слабой фоновой окраской.

Разрабатывается компоновка карты и цветовая гамма.

6. Оформление карты. Для отображения видов грузов выбираются характерные и традиционные для данного вида карт цвета, подсознательно ассоциирующиеся с соответствующими грузами, которые обычно используются для карт грузопотоков во многих атласах. Традиционными считаются следующие цвета: темно-синий — для отображения грузопотоков наливной нефти, зеленый — для лесных грузов, желтый — для зерна, муки и крупы, красный — для угля, серый — для цемента, коричневый — для прочих минерально-строительных материалов и т. д.

Для повышения контрастности целесообразно подбирать отличные друг от друга цвета. Для более наглядного представления иногда проводятся разграничительные линии показывающие какой «сектор» полосы к какому участку и городу относится. Полосы движения размещаются параллельно водотоку, приближенно, где это возможно, повторяя основные изгибы. Рядом с полосой грузопотока показывают вектор — указатель направления перевозки грузов.

### **3.3. Зачет**

#### **Вопросы к дифференцированному зачету:**

1. Основные этапы развития социально-экономической картографии
2. Современное состояние социально-экономической картографии
3. Источники для создания социально-экономических карт
4. Проектирование, составление и редактирование социально-экономических карт
5. Карты населения
6. Картографирование городов
7. Карты социальной инфраструктуры
8. Карты туризма
9. Карты промышленности
10. Карты электроэнергетики
11. Карты строительства
12. Карты земельных ресурсов
13. Карты сельского хозяйства
14. Карты лесного хозяйства
15. Карты водного хозяйства
16. Карты транспорта и экономических связей
17. Общие социально-экономические карты