

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Курганский государственный университет»**

**Кафедра «География и природопользования»**

**МЕТОДЫ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Методические указания к выполнению лабораторных работ  
для студентов специальности 020401**

**Курган 2012**

Кафедра «География и природопользования»

Дисциплина: «Методы географических исследований»

Составили: ст.преподаватель Абросимова И.В., ст.преподаватель Неумывакина Н.А.

Работа выполнена при равноценном участии авторов.

Утверждены на заседании кафедры «25 » апреля 2012 г.

Протокол №8 кафедры ГиП

## Пояснительная записка

Дисциплина «Методы географических исследований» преподается студентам специальности 020401 «География». Данный курс изучается в течение 6 и 7 семестров, 54 часа отводится на лабораторные занятия. В задачи курса входит: дать представление об общих вопросах методологии и методике научных исследований; ознакомить с методами комплексных экономико-географических и физико-географических исследований природных и природно-антропогенных систем, и информационной базой современной географии; изучить наборы статистико-экономических показателей, применяемых для оценки состояния географических процессов и явлений; привить студентам необходимые навыки работы с технической информацией и литературой.

В ходе лабораторных работ студент выполняет комплекс заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные умения и навыки применения подходов, приемов к исследованию отраслевых, региональных и глобальных географических объектов, явлений, процессов, систем. Выполнение всего цикла лабораторных работ является обязательным условием допуска студента к сдаче зачета и экзамена.

## Лабораторная работа 1 (2 часа, 6 семестр)

### Тема: Информационная база географии

**Цель:** рассмотреть и сравнить основные источники информации, используемые в географии.

**Оборудование:** 1. Голубчик М.М., Файбусович Э.Л. Экономическая и социальная география: уч. пособие/ М.М. Голубчик, Э.Л. Файбусович. – М.: ВЛАДОС, 2003

2. Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований/ П.Тойн, П. Ньюби.- М., Прогресс, 1971.

Современный этап развития общества отличается колоссальным объемом информации. Под географической информацией понимается совокупность пространственно-координированных данных и (или) знаний о геосистемах и их элементах, о существующих между ними отношениях и взаимосвязях.

Географические исследования опираются на различные источники сведений, в том числе и не относящихся к собственно географическим.

Можно выделить следующие источники информации:

1. Текстовые изложения (учебники, журналы, отчеты и т.д)
2. Фондовые материалы (документы, отчеты организаций, архивные документы, т.е. это своего рода первоисточник для всех исследований.
3. Картографические материалы, графические изображения
4. Аэрофотоснимки и космоснимки
5. Статистические сборники Статистические сборники, могут содержать в себе информацию различного уровня детализации, в зависимости от их назначения: статистические ежегодники, результаты переписей населения, отчеты Госкомстата и другие.
6. Результаты наблюдений, анкетирования.

### Задания:

1. Охарактеризовать основные источники информации в виде таблицы (на основе указанной преподавателем литературы)

Источник	Способ отображения информации	Значение. Для каких целей больше подходит	Положительные моменты использования	Отрицательные моменты использования
----------	-------------------------------	---	-------------------------------------	-------------------------------------

2. Определитесь с тематикой Вашей предполагаемой исследовательской работы (с помощью преподавателя), обдумайте, какие данные будут Вам необходимы для достижения поставленной в цели. Исходя из этого, определитесь с источниками информации по заданной теме.

## Лабораторная работа 2 (2 часа, 6 семестр)

### Тема: Описание как метод комплексных географических исследований

**Цель:** проследить становление метода, применение метода описания в современных географических исследованиях.

**Оборудование:** Дьяконов К. Н. Современные методы географических исследований / К.Н. Дьяконов, Н.С. Касимов, В.С. Тикунов.- М.: Мысль, 1996. -184 с.

Метод географического описания это древнейший из всех методов географии, который наиболее соответствует расшифровке самого названия науки (гео - земля, графо- пишу). Однако на протяжении более чем двух тысячелетий он не оставался неизменным. На первых этапах развития науки в географии преобладало эмпирическое описание, соответствующее принципу: «Что вижу, о том пишу». В более позднее время осуществился переход от эмпирического описания к научному. Однако впоследствии из-за развивающихся других методов исследования описание было отодвинуто на второй план. В настоящее время этому методу уделяют все больше внимания, т.к. повышается интерес к страноведению, в том числе комплексному.

**Задания:**

Используя материалы учебника (К.Н. Дьяконов, Н.С. Касимов, В.С. Тикунов) с.12-30

- А) выделить значение, суть метода описания как метода комплексного географического исследования, виды описания
- Б) охарактеризовать основные этапы развития географического описания (древний мир, средние века, новое время) в виде таблицы

Этап	Время	Вид описания	Ученые и их труды
------	-------	--------------	-------------------

В) дайте характеристику современных видов описания (проанализировать с учетом географических характеристик).

**Лабораторная работа 3 (2 часа, 6 семестр).**

**Тема:** Анкетирование как метод комплексного социально-экономического исследования

**Цель:** ознакомиться с основными методами социсследования, научиться составлять анкету

**Оборудование:** 1. Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований/ П.Тойн, П. Ньюби.- М., Прогресс, 1971.

2. Новикова С.С. Введение в прикладную социологию. Анкетирование./С.С. Новикова. – М.: СпортАкадемПресс, 2000, 102с.

**Задания:** На основе изучения учебной литературы:

- 1. Дайте определение термина «опрос». Какие разновидности опроса существуют? В чем их сходство и отличие.
- 2. Выделите формы опроса по: а) организации  
 б) по источнику информации  
 В чем достоинства и недостатки форм опроса.

*Основным видом опроса является анкетирование, поэтому:*

- 3. Охарактеризуйте основные виды анкетирования по объему, способу заполнения, способу общения.
- 4. Изучите и охарактеризуйте структуру анкеты
- 5. Заполните таблицу «Классификация вопросов в анкете»

Признак	Вид вопроса	Подвид вопроса	Значение	Пример
---------	-------------	----------------	----------	--------

6. Какие правила проверки достоверности анкеты существуют. Как проводится обработка анкетного материала.

7. Задание для самостоятельной работы: составить анкету на заданную тему с учетом географических характеристик (из предложенных препод.), с использованием разных видов вопросов. Провести анкетирование и обработку материала.

*Темы:* Досуговые предпочтения студентов во внеучебное время (в течение учебного года)

Досуговые предпочтения студентов в каникулярное время

Религиозность студентов

Территориальное использование разных видов транспорта.

#### Лабораторная работа 4 (2 часа, 6 семестр)

##### Тема: Математико-статистические методы: статистическая группировка

**Цель:** ознакомиться с одним из направлений математико-статистической обработки данных

**Литература:** 1 Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований/ П.Тойн, П. Ньюби.- М., Прогресс, 1971.

2. Третьяков А.С. Статистические методы в прикладных географических исследованиях: Учебно-методическое пособие /А.С. Третьяков – Харьков: Шрифт, 2004. – 96 с.

Исходные сведения об изучаемом объекте или явлении действительности, в процессе изучения подвергаются матем.-стат. обработке по трем основным направлениям: обобщение, сопоставление и определение значимости результатов.

Совокупность исходных сведений (переменных) бывают двух видов: **дискретные и континуальные**. Переменные, состоящие из целых чисел (1, 170, 75 и т.д.) называются **дискретными или прерывистыми**. Переменные, которые могут теоретически принимать любые значения на заданном интервале называются **континуальные или непрерывные** (например, рост человека может равняться 170 см, 170,1 см 170,2 см и т.д).

Любые исходные переменные подвергаются обработке. Первым этапом обработки является обобщение данных. Наиболее распространенным способом обработки является процедура **статистической группировки** – разбивка всей совокупности исходных данных на имеющие смысл статистические группы.

Разбивка на группы происходит либо по принципу арифметической прогрессии, т.е. 1-2, 3-4, либо по принципу геометрической прогрессии: 2-4, 5-8, 9-16. Кол-во групп зависит от кол-ва наблюдений и от разницы между конечными показателями. Хотя существует правило: кол-во групп не должно превышать более чем в пять раз десятичный логарифм числа наблюдений.

Каждая группа ограничена сверху и снизу. Наименьшее число в группе – **нижний предел**, наибольшее – **верхний предел**. Иногда могут быть группы с обоими пределами – **закрытые**, или с одним из пределов – **открытые** группы. Затем в каждой группе подсчитывается кол-во наблюдений и составляется таблица распределения частот.

Группа	Наблюдения	Частота
Менее 30	3,23,17,7	4
31-60	45, 59, 33, 43,56	5

**Задания 1.** Используя предложенные преподавателем статданные, постройте таблицу распределения частот.

*Более наглядное представление о распределении частот можно получить, построив гистограмму, полигон.*

2. На основе раздаточного материала, выделите основные этапы построения гистограммы. Постройте гистограмму.

3. На основе раздаточного материала, выделите основные этапы построения полигонов . Постройте полигон.

4. На основе раздаточного материала дайте определение относительных и кумулятивных чисел. Что такое огива. Как она строится, постройте огиву.

5. в каких случаях при географических исследованиях лучше применять гистограмму, полигон, огиву.

Основные демографические показатели ряда стран, 1995-2000

	Население, млн. чел.	Рождаемость %0	Смертность %0	Естественный прирост%0	Суммарная рож-ть	Младенческая см-ть%0
Мир	5901	23	9	14	2,7	57
Китай	1261	16	7	9	1,8	40
Индия	982	24	9	15	3,1	72
США	274	14	8	6	2,0	7
Индонезия	206	23	8	15	2,6	48
Бразилия	166	20	7	13	2,3	42
Пакистан	148	36	8	28	5,0	74
Россия	147	9	14	-5	1,3	18
Япония	126	10	8	2	1,4	4
Бангладеш	125	28	10	18	3,1	79
Нигерия	107	39	15	24	5,1	8
Мексика	96	25	5	20	2,8	31
Германия	82	9	11	-2	1,3	5
Вьетнам	78	22	7	15	2,6	38
Филиппины	73	29	6	23	3,6	35
Египет	66	26	7	19	3,4	51
Иран	66	22	5	17	2,8	35
Турция	65	22	6	16	2,5	45
Таиланд	60	17	7	10	1,7	29
Эфиопия	60	45	20	25	6,3	115
Франция	59	12	9	3	1,7	6
Великобритания	59	12	11	1	1,7	7
Италия	57	9	10	-1	1,2	7
Украина	51	10	14	-4	1,4	19

### Лабораторная работа 5 (2 часа, 6 семестр)

**Тема: Математико-статистические методы: определение «типичных» величин**

**Цель:** ознакомиться с одним из направлений математико-статистической обработки данных

**Литература:** 1 Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований/ П.Тойн, П. Ньюби.- М., Прогресс, 1971.

2. Третьяков А.С. Статистические методы в прикладных географических исследованиях: Учебно-методическое пособие /А.С. Третьяков – Харьков: Шрифт, 2004. – 96 с.

**Задания.** На основе изучения учебной литературы и раздаточного материала:

1. Что такое типичная величина. На какие группы они делятся (непараметрические, параметрические), дайте их определение.

2. Охарактеризуйте непараметрические показатели среднего (мода, медиана) Как они определяются. Что называют бимодальным и мультимодальным распределением, каково их значение. Что такое квартили, квартильный размах.
3. Охарактеризуйте параметрические характеристики среднего.
4. На основе предложенных статистических данных рассчитайте/определите параметрические и непараметрические типичные величины.(статданные лабор. работа 4)
5. Какова роль параметрических и непараметрических показателей среднего в географических исследованиях.

### Лабораторная работа 6 (2 часа, 6 семестр)

**Тема: Математико-статистические методы: отклонения. Ковариация.**

**Цель:** ознакомиться с одним из направлений математико-статистической обработки данных

**Литература:** 1 Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований/ П.Тойн, П. Ньюби.- М., Прогресс, 1971.

2. Третьяков А.С. Статистические методы в прикладных географических исследованиях: Учебно-методическое пособие /А.С. Третьяков – Харьков: Шрифт, 2004. – 96 с.

**Задания.** На основе раздаточного материала:

1. Изучите вопрос «Отклонение от среднеарифметического» и отметьте:
  - как определяется индивидуальное отклонение;
  - как определяется полное отклонение;
  - суть стандартизации отклонений;
  - что такое дисперсия и как она определяется;
  - определение среднеквадратического отклонения;
  - значение отклонения.
2. Охарактеризуйте как определяются отклонения от медианы. Что такое квартили, квартильный размах.
3. Понятие о ковариации – как форме корреляции. Выделите основные этапы вычисления ковариации. О чем свидетельствует знак + или – в ковариации. Какую роль вычисление ковариации может выполнять при географических исследованиях

Используя предложенные преподавателем статданные (лабораторная 4), рассчитайте индивидуальное отклонение, полное отклонение, дисперсию, среднеквадратическое отклонение. Вычислите ковариацию.

### Лабораторная работа 7 (2 часа, 6 семестр)

**Тема: Математико-статистические методы: коэффициенты корреляции**

**Цель:** ознакомиться с одним из направлений математико-статистической обработки данных

**Литература:** 1 Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований/ П.Тойн, П. Ньюби.- М., Прогресс, 1971.

2. Третьяков А.С. Статистические методы в прикладных географических исследованиях: Учебно-методическое пособие /А.С. Третьяков – Харьков: Шрифт, 2004. – 96 с.

**Задания.** На основе раздаточного материала:

1. Дайте определение корреляции. Какие коэффициенты корреляции существуют, в чем их отличие.
2. Рассмотрите коэффициент корреляции моментов произведений (Пирсона):
  - выделите основные этапы вычисления,



- формулу вычисления,
  - значения коэффициента.
3. Рассмотрите коэффициент ранговой корреляции (Спирмэна):
- выделите основные этапы вычисления,
  - формулу вычисления,
  - значения коэффициента.
4. Рассчитайте коэффициенты по предложенным данным.

**КОЭФФИЦИЕНТ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРИРОСТА (УБЫЛИ)**

	2002	2003	2004	2005	2006
Курганская область	-7.3	-7.7	-7.0	-7.2	-5.8
г.Курган	-5.1	-4.9	-3.8	-4.5	-3.5
г.Шадринск	-8.9	-8.5	-6.5	-7.3	-6.9
Районы:					
Альменевский	-5.3	-10.0	-8.2	-13.0	-7.6
Белозерский	-11.3	-11.2	-9.6	-11.1	-6.5
Варгашинский	-7.5	-7.6	-7.6	-7.6	-7.2
Далматовский	-12.0	-13.4	-12.0	-13.3	-13.2
Звериноголовский	-7.6	-6.2	-5.8	-6.7	-3.9
Каргапольский	-9.9	-11.1	-11.0	-10.6	-9.8
Катайский	-9.3	-10.3	-7.3	-10.1	-7.1
Кетовский	-5.0	-6.7	-6.0	-3.6	-2.7
Куртамышский	-6.6	-9.2	-7.0	-8.2	-6.7
Лебяжьевский	-8.6	-8.4	-7.5	-10.0	-3.9
Макушинский	-5.0	-6.7	-7.5	-7.2	-4.1
Мишкинский	-10.3	-13.3	-12.4	-11.6	-8.8
Мокроусовский	-3.4	-7.3	-5.9	-3.0	-2.5
Петуховский	-5.4	-8.0	-8.2	-9.3	-7.0
Половинский	-4.7	-5.9	-8.9	-6.4	-4.9
Притобольный	-7.3	-8.5	-8.4	-8.2	-5.1
Сафакулевский	-5.1	-5.6	-3.5	-7.3	-6.5
Целинный	-5.0	-5.5	-6.8	-6.0	-6.5
Частоозерский	-12.1	-8.5	-4.3	-5.5	-7.8
Шадринский	-12.5	-11.2	-11.0	-12.0	-11.5
Шатровский	-12.8	-14.7	-15.0	-13.1	-12.2
Шумихинский	-11.7	-11.7	-11.3	-11.4	-7.7
Щучанский	-8.8	-9.8	-13.2	-10.8	-9.3
Юргамышский	-9.0	-8.4	-6.8	-6.7	-4.6

**ОБЩИЙ КОЭФФИЦИЕНТ РОЖДАЕМОСТИ**

	2002	2003	2004	2005	2006
Курганская область	10.4	10.3	10.7	10.4	10.6
г.Курган	10.4	10.5	11.0	10.5	10.4
г.Шадринск	9.7	10.9	10.8	10.0	9.7
Районы:					
Альменевский	10.1	7.5	10.2	8.2	10.0
Белозерский	10.0	8.8	9.7	10.8	12.3
Варгашинский	11.6	10.5	10.5	11.1	10.4
Далматовский	10.3	10.5	10.5	9.3	9.3
Звериноголовский	11.2	10.8	11.6	10.2	11.7
Каргапольский	9.8	10.0	10.3	10.4	10.6
Катайский	10.2	10.0	11.4	10.1	11.1
Кетовский	9.5	8.2	9.9	11.2	10.5
Куртамышский	11.5	10.9	11.0	9.2	9.1
Лебяжьеvский	11.5	10.5	11.2	9.3	12.6
Макушинский	12.5	11.4	10.8	10.6	11.1
Мишкинский	10.3	8.9	9.5	10.3	10.4
Мокроусовский	13.8	12.2	10.4	12.6	13.5
Петуховский	11.2	10.6	11.5	11.5	11.4
Половинский	11.5	10.3	9.0	9.6	9.6
Притобольный	10.0	9.1	10.7	9.6	11.7
Сафакулевский	10.4	10.8	11.1	8.2	8.5
Целинный	12.0	11.4	11.5	10.1	11.3
Частоозерский	10.2	9.7	12.0	13.3	12.4
Шадринский	9.2	10.5	10.9	9.2	9.7
Шатровский	9.3	9.0	10.2	10.1	10.7
Шумихинский	8.9	9.9	9.8	10.4	11.2
Щучанский	11.7	10.8	11.0	12.5	10.5
Юргамышский	10.2	10.1	11.2	10.7	12.6

## Лабораторная работа №8 (№1 – 7 семестр) 8 ч.

Тема: Применение статистических методов в социально-экономических исследованиях.

### I.(2ч)

**Цель:** повторить понятие метода, классификации методов исследования, суть математико-статистического метода, приемы статистической обработки данных в экономико – социально – географических исследованиях.

**Задания:**

1. Дать определения следующих понятий: метод исследования, методика, методология, операция, прием, процедура, техника, технология.

Какие существуют классификации методов исследований?

В чем суть математико – статистического метода и сфера его применения?

2. Используя материалы таблицы 1, провести сплошное или выборочное изучение данных.

Выполнить:

- статистическую группировку,
- определение абсолютных, относительных частот,
- построение гистограмм,
- нахождение средних (среднее арифметическое, мода, медиана),
- определение отклонений от средних (среднее квадратическое отклонение, квартильный размах)
- определение коэффициента вариации.

Проанализировать полученные показатели с учетом географических характеристик.

### II.(2ч)

**Цель:** повторить понятие корреляции, процедуру вычисления коэффициента корреляции моментов произведений Пирсона и коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

**Задания:**

3. Определить степень и направление взаимосвязи предложенных данных с помощью коэффициента Пирсона. Охарактеризовать полученные данные.

Страна	Оценка (в баллах) сбалансированности питания	Оценка (в баллах) уровня здоровья и продолжительности жизни
Япония	10	10
США	6	5
Чад	2	1
Испания	8	8
Бразилия	7	5
Россия	6	5
Афганистан	3	1

4. Определить степень и направление взаимосвязи предложенных данных с помощью коэффициента Спирмена. Охарактеризовать полученные данные.

Субъект	Доля пенсионеров в общей численности населения, %. 2004 г	Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, %.2004г
Курганская область	45,2	28,0
Свердловская область	17,8	27,3
Челябинская область	24,5	26,1
Тюменская область	12,7	18,8
ХМАО	10,6	15,7
ЯНАО	8,0	14,8

Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. 2004.: Стат.сборник/ Росстат.-М.,2005.

5. Определить средние числа, отклонения от них, коэффициент Спирмена.

Проанализировать показатели с учетом географических характеристик.

Страна	Число персональных компьютеров на 1000 чел.населения (шт.). 2004 г	Число пользователей сети Интернет на 1000 чел.населения. 2004 г
Аргентина	80	161
Боливия	23	39
Бразилия	107	122
Канада	698	624
Мексика	107	134
США	762	630
Чили	139	279

Источник: *Россия и страны мира. 2006.: Стат.сборник/ Росстат. -М., 2006.*

### III.(2ч)

**Цель:** повторить понятие и формулу уравнения линии регрессии, процедуру составления и вычисления уравнения, применить элементы регрессионного анализа в экономико – социально – географических исследованиях.

**Задания:**

6. Что отображает график линии регрессии? Каким образом проходит линия регрессии относительно всего множества точек? Что показывают коэффициенты  $m, c$ ? Можно ли, зная среднюю тенденцию связи прогнозировать изменение значения переменных?
7. По предложенным данным рассчитать значения коэффициентов  $m, c$ , составить уравнение линии регрессии, построить график зависимости.

№	Рождаемость, ‰	Смертность, ‰	Естественный прирост, ‰
1	8	14	-6
2	7	9	-2
3	10	10	0
4	4	5	-1
5	5	6	-1
6	6	10	-4
7	3	6	-3
8	5	8	-3
9	12	10	2
10	5	9	-4

Что показывает полученные графики уравнений? Каких средних значений должны достигнуть показатели рождаемости и смертности, чтобы естественный прирост стал положительным?

### IV.(2ч)

**Цель:** повторить понятия и формулы критерия Хи-квадрат, коэффициента t-Стьюдента, алгоритмы расчета, рассчитать значения критериев по предложенным данным.

**Задания:**

8. Критерий Хи-квадрат позволяет:

- сравнивать распределения частот вне зависимости от того, как они распределены;
- проверить, отличаются ли полученные эмпирические (наблюдаемые) данные от теоретически равновероятных.

Теоретические частоты – это равновероятные частоты, которые находятся путём сложения всех частот и деления на количество категорий.

$$\text{Формула для расчета критерия хи-квадрат: } \chi^2 = \sum (H - T)^2 / T$$

Одними из исследований в социальной географии является изучение региональных оценок уровня социального благополучия жителей с помощью анкетирования, интервьюирования. При обработке результатов применяется критерий хи-квадрат. Например, следует установить, действительно ли мужчины завышают уровень оценки социального благополучия и насколько расходятся данные оценок по полу респондентов. Данные о частоте встречаемости оценок были занесены в исходную таблицу:

	«выше среднего»	«средний»	«ниже среднего»	Итого:
<b>Мужчины</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	21
<b>Женщины</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	27
Итого:	16	17	15	n = 48

Теоретически, мы ожидаем, что частоты распределятся равномерно, т.е. частота распределится пропорционально между мужчинами и женщинами. Построим таблицу теоретических частот. Для этого умножим сумму по строке на сумму по столбцу и разделим получившееся число на общую сумму (n).

	«выше среднего»	«средний»	«ниже среднего»	Итого:
Мужчины	$(21 * 16)/48 = 7$	$(21 * 17)/48 = 7.44$	$(21 * 15)/48 = 6.56$	21
Женщины	$(27 * 16)/48 = 9$	$(27 * 17)/48 = 9.56$	$(27 * 15)/48 = 8.44$	27
Итого:	16	17	15	n = 48

Итоговая таблица для вычислений будет выглядеть так:

Категория 1	Категория 2	Наблюдаемая	Теоретич.	$(\Theta - T)^2 / T$
Мужчины	«выше среднего»	10	7	1,28
	«средний»	5	7,44	0,8
	«ниже среднего»	6	6,56	0,47
Женщины	«выше среднего»	6	9	1
	«средний»	12	9,56	0,62
	«ниже среднего»	9	8,44	0,04
				Сумма: 4,21

Теперь нужно найти критическое значение критерия по таблице критических значений. Для этого нам понадобится число степеней свободы ( $df$ )

$df = (R - 1) * (C - 1)$ , где R – количество строк в исходной таблице, C – количество столбцов.

В нашем случае хи-квадрат = 4,21;  $df = 2$ .

По таблице критических значений критерия находим: при  $df = 2$  и уровне ошибки 0,05 критическое значение  $\chi^2 = 5,99$ . Полученное значение меньше критического, а значит принимается нулевая гипотеза. Вывод: оценка социального благополучия не зависит от пола респондента.

Таблица критических значений  $\chi^2$

df	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
1	3.84	5.02	6.63	7.88	10.83
2	5.99	7.38	9.21	10.60	13.82
3	7.81	9.35	11.34	12.84	16.27
4	9.49	11.14	13.28	14.86	18.47
5	11.07	12.83	15.09	16.75	20.51
6	12.59	14.45	16.81	18.55	22.46
7	14.07	16.01	18.48	20.28	24.32
8	15.51	17.53	20.09	21.95	26.12
9	16.92	19.02	21.67	23.59	27.88
10	18.31	20.48	23.21	25.19	29.59
11	19.68	21.92	24.73	26.76	31.26
12	21.03	23.34	26.22	28.30	32.91
13	22.36	24.74	27.69	29.82	34.53
14	23.68	26.12	29.14	31.32	36.12
15	25.00	27.49	30.58	32.80	37.70
16	26.30	28.85	32.00	34.27	39.25
17	27.59	30.19	33.41	35.72	40.79
18	28.87	31.53	34.81	37.16	42.31
19	30.14	32.85	36.19	38.58	43.82
20	31.41	34.17	37.57	40.00	45.31
21	32.67	35.48	38.93	41.40	46.80
22	33.92	36.78	40.29	42.80	48.27
23	35.17	38.08	41.64	44.18	49.73
24	36.42	39.36	42.98	45.56	51.18
25	37.65	40.65	44.31	46.93	52.62

9. Коэффициент t-Стьюдента. *(Название критерия произошло не от фамилии ученого, Стьюдент – это псевдоним, которым воспользовался Уильям Госсет при публикации результатов своих исследований).*

Используя данные по рождаемости и естественному приросту рассчитайте критерий t-Стьюдента при проверках значимости корреляции, оцените по таблице критических значений значимость полученных результатов.

Постройте линии регрессии для данных совокупностей, рассчитайте и отметьте графически доверительные пределы.

Рождаемость (чел на 1000 жит)	Естественный прирост (чел на 1000 жит)
10	2
10	2
10	3
12	4
12	3
12	4

Таблица критических значений коэффициента t-Стьюдента

df	Upper Tail Probability: $\Pr(T > t)$									
	0.2	0.1	0.05	0.04	0.03	0.025	0.02	0.01	0.005	0.0005
1	1.376	3.078	6.314	7.916	10.579	12.706	15.895	31.821	63.657	636.619
2	1.061	1.886	2.920	3.320	3.896	4.303	4.849	6.965	9.925	31.599
3	0.978	1.638	2.353	2.605	2.951	3.182	3.482	4.541	5.841	12.924
4	0.941	1.533	2.132	2.333	2.601	2.776	2.999	3.747	4.604	8.610
5	0.920	1.476	2.015	2.191	2.422	2.571	2.757	3.365	4.032	6.869
6	0.906	1.440	1.943	2.104	2.313	2.447	2.612	3.143	3.707	5.959
7	0.896	1.415	1.895	2.046	2.241	2.365	2.517	2.998	3.499	5.408
8	0.889	1.397	1.860	2.004	2.189	2.306	2.449	2.896	3.355	5.041
9	0.883	1.383	1.833	1.973	2.150	2.262	2.398	2.821	3.250	4.781
10	0.879	1.372	1.812	1.948	2.120	2.228	2.359	2.764	3.169	4.587
11	0.876	1.363	1.796	1.928	2.096	2.201	2.328	2.718	3.106	4.437
12	0.873	1.356	1.782	1.912	2.076	2.179	2.303	2.681	3.055	4.318
13	0.870	1.350	1.771	1.899	2.060	2.160	2.282	2.650	3.012	4.221
14	0.868	1.345	1.761	1.887	2.046	2.145	2.264	2.624	2.977	4.140
15	0.866	1.341	1.753	1.878	2.034	2.131	2.249	2.602	2.947	4.073
16	0.865	1.337	1.746	1.869	2.024	2.120	2.235	2.583	2.921	4.015
17	0.863	1.333	1.740	1.862	2.015	2.110	2.224	2.567	2.898	3.965
18	0.862	1.330	1.734	1.855	2.007	2.101	2.214	2.552	2.878	3.922
19	0.861	1.328	1.729	1.850	2.000	2.093	2.205	2.539	2.861	3.883
20	0.860	1.325	1.725	1.844	1.994	2.086	2.197	2.528	2.845	3.850

Таблица 1.

		Число образовательных учреждений высшего профессионального образования (на начало учебного года) 2008/09			Численность студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования (на начало учебного года) 2008/09 тысяч человек			Численность студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования на 10 000 человек населения (на начало учебного года; человек)		
		образовательные учреждения высшего профессионального образования	в том числе государственные и муниципальные учреждения	негосударственные учреждения	образовательные учреждения высшего профессионального образования	в том числе государственные и муниципальные учреждения	негосударственные учреждения	образовательные учреждения высшего профессионального образования	в том числе государственные и муниципальные учреждения	занимаемое в Российской Федерации 2008
	<b>Российская Федерация</b>	<b>1134</b>	<b>660</b>	<b>474</b>	<b>7513,1</b>	<b>6214,8</b>	<b>1298,3</b>	<b>529</b>	<b>438</b>	
	<b>Центральный федеральный округ</b>	<b>440</b>	<b>212</b>	<b>228</b>	<b>2380,3</b>	<b>1772,8</b>	<b>607,5</b>	<b>641</b>	<b>478</b>	<b>1</b>
1.	Белгородская область	9	6	3	82,9	74,9	8,0	544	491	15
2.	Брянская область	5	4	1	59,1	47,0	12,1	455	362	36
3.	Владимирская область	6	4	2	57,3	48,5	8,8	398	337	54
4.	Воронежская область	21	16	5	138,5	115,0	23,5	610	507	7
5.	Ивановская область	9	8	1	53,5	51,1	2,4	499	476	23
6.	Калужская область	5	2	3	37,8	25,6	12,2	377	256	59
7.	Костромская область	3	3	-	22,3	20,7	1,6	322	299	71
8.	Курская область	14	5	9	64,5	45,7	18,9	559	395	12
9.	Липецкая область	6	4	2	37,1	34,3	2,8	319	295	73
10.	Московская область	33	14	19	172,4	133,4	39,0	257	199	77
11.	Орловская область	8	7	1	45,1	43,8	1,3	552	536	13
12.	Рязанская область	9	5	4	56,1	44,3	11,8	485	383	29
13.	Смоленская область	7	5	2	46,0	33,1	12,8	472	340	31
14.	Тамбовская область	6	6	-	43,9	41,3	2,6	400	377	53
15.	Тверская область	8	4	4	42,7	34,6	8,1	312	253	74
16.	Тульская область	6	2	4	52,2	42,6	9,6	336	274	70
17.	Ярославская область	9	7	2	56,0	43,6	12,5	428	332	46
18.	г. Москва	276	110	166	1312,8	893,2	419,5	1249	850	1
	<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	<b>132</b>	<b>78</b>	<b>54</b>	<b>761,4</b>	<b>646,6</b>	<b>114,8</b>	<b>566</b>	<b>480</b>	<b>2</b>
19.	Республика Карелия	3	3	-	24,9	20,9	4,0	362	304	64
20.	Республика Коми	5	4	1	35,3	30,5	4,7	368	319	61
21.	Архангельская область	6	3	3	46,4	40,2	6,2	367	318	62
22.	в том числе Ненецкий автономный округ	-	-	-	0,2	0,2	-	42	42	82
23.	Вологодская область	6	5	1	51,4	43,2	8,2	422	355	48
24.	Калининградская область	8	4	4	41,7	30,4	11,3	445	324	38
25.	Ленинградская область	3	2	1	18,2	15,3	2,9	112	94	81
26.	Мурманская область	4	2	2	37,1	25,3	11,8	440	300	41
27.	Новгородская область	1	1	-	22,2	19,7	2,5	344	306	68
28.	Псковская область	6	5	1	25,6	20,9	4,6	367	300	63
29.	г. Санкт-Петербург	90	49	41	458,7	400,1	58,6	1001	873	2
	<b>Южный федеральный округ</b>	<b>150</b>	<b>77</b>	<b>73</b>	<b>993,3</b>	<b>840,1</b>	<b>153,2</b>	<b>434</b>	<b>367</b>	<b>7</b>
30.	Республика Адыгея	2	2	-	20,6	19,4	1,2	466	439	32
31.	Республика Дагестан	17	6	11	117,9	103,5	14,4	435	382	42
32.	Республика Ингушетия (1990/91 уч. г. – включая Чеченскую Республику)	3	1	2	9,8	8,1	1,6	192	160	79
33.	Кабардино-Балкарская Республика	4	3	1	30,2	25,1	5,1	338	281	69
34.	Республика Калмыкия	1	1	-	13,0	9,6	3,4	458	337	34
35.	Карачаево-Черкесская Республика	2	2	-	17,4	15,2	2,2	408	357	51
36.	Республика Северная Осетия - Алания	10	5	5	35,3	29,7	5,7	504	423	20
37.	Чеченская Республика	3	3	-	31,8	31,0	0,8	257	250	76



	(1990/91 уч. г. – включая Республику Ингушетию)									
38.	Краснодарский край	35	12	23	193,9	148,0	45,9	377	288	58
39.	Ставропольский край	24	9	15	140,4	113,3	27,1	519	419	19
40.	Астраханская область	5	5	-	43,2	38,4	4,7	429	382	45
41.	Волгоградская область	16	12	4	119,1	99,2	19,9	458	381	33
42.	Ростовская область	28	16	12	220,8	199,6	21,2	521	471	18
	<b>Приволжский федеральный округ</b>	<b>170</b>	<b>119</b>	<b>51</b>	<b>1487,9</b>	<b>1261,5</b>	<b>226,4</b>	<b>493</b>	<b>418</b>	<b>4</b>
43.	Республика Башкортостан	16	12	4	174,9	148,7	26,2	431	367	44
44.	Республика Марий Эл	4	2	2	30,9	24,7	6,2	442	353	39
45.	Республика Мордовия	3	2	1	40,8	38,9	2,0	490	466	28
46.	Республика Татарстан	33	22	11	223,7	166,7	57,1	594	442	8
47.	Удмуртская Республика	7	5	2	73,7	68,0	5,7	482	445	30
48.	Чувашская Республика	7	4	3	75,5	68,8	6,6	590	538	9
49.	Пермский край	15	10	5	105,4	89,0	16,4	389	329	55
50.	Кировская область	7	4	3	57,8	46,3	11,5	413	330	49
51.	Нижегородская область	18	16	2	189,5	161,1	28,4	567	482	11
52.	Оренбургская область	9	6	3	85,7	72,1	13,6	406	341	52
53.	Пензенская область	5	5	-	62,7	53,2	9,6	455	385	37
54.	Самарская область	30	17	13	180,1	145,9	34,1	568	460	10
55.	Саратовская область	11	9	2	129,6	125,0	4,6	504	486	21
56.	Ульяновская область	5	5	-	57,5	53,2	4,3	441	408	40
	<b>Уральский федеральный округ</b>	<b>75</b>	<b>53</b>	<b>22</b>	<b>621,5</b>	<b>541,4</b>	<b>80,1</b>	<b>507</b>	<b>442</b>	<b>3</b>
57.	Курганская область	5	3	2	39,1	33,5	5,6	410	352	50
58.	Свердловская область	31	20	11	220,8	181,8	39,0	503	414	22
59.	Тюменская область	19	15	4	168,9	156,3	12,6	497	460	25
	в том числе:									
60.	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	8	5	3	52,9	46,7	6,2	348	307	66
61.	Ямало-Ненецкий автономный округ	-	-	-	12,4	9,5	2,9	228	174	78
62.	Челябинская область	20	15	5	192,7	169,8	22,8	549	484	14
	<b>Сибирский федеральный округ</b>	<b>117</b>	<b>84</b>	<b>33</b>	<b>953,1</b>	<b>866,2</b>	<b>87,0</b>	<b>488</b>	<b>443</b>	<b>6</b>
63.	Республика Алтай	1	1	-	5,5	4,9	0,6	263	235	75
64.	Республика Бурятия	5	4	1	47,4	40,7	6,7	494	424	26
65.	Республика Тыва	1	1	-	6,0	5,8	0,2	190	183	80
66.	Республика Хакасия	2	1	1	20,1	18,1	2,0	373	336	60
67.	Алтайский край	11	8	3	94,4	81,0	13,3	378	325	57
68.	Забайкальский край	3	3	-	40,4	39,1	1,3	362	350	65
69.	Красноярский край	13	11	2	131,9	118,8	13,1	457	411	35
70.	Иркутская область	15	11	4	130,7	120,4	10,3	522	481	17
71.	Кемеровская область	12	11	1	107,1	100,9	6,2	380	358	56
72.	Новосибирская область	26	16	10	170,5	153,5	17,1	646	581	5
73.	Омская область	19	10	9	107,4	94,5	12,9	533	469	16
74.	Томская область	9	7	2	91,8	88,5	3,3	884	852	3
	<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	<b>50</b>	<b>37</b>	<b>13</b>	<b>315,7</b>	<b>286,2</b>	<b>29,4</b>	<b>489</b>	<b>443</b>	<b>5</b>
75.	Республика Саха (Якутия)	8	7	1	46,8	40,7	6,1	492	428	27
76.	Камчатский край	3	2	1	14,9	14,6	0,2	432	425	43
77.	Приморский край	11	10	1	99,1	96,6	2,5	499	486	24
78.	Хабаровский край	19	11	8	89,4	83,1	6,3	638	593	6
79.	Амурская область	5	4	1	29,8	24,3	5,5	345	281	67
80.	Магаданская область	1	1	-	11,4	7,7	3,7	697	473	4
81.	Сахалинская область	2	1	1	16,5	12,3	4,2	320	239	72
82.	Еврейская автономная область	1	1	-	7,9	6,9	1,0	426	374	47

Регионы России. Социально-экономические показатели. 2009

## Лабораторная работа №9 (№2 – 7 семестр) 2ч.

### Тема: Графический метод исследования.

**Цель:** повторить понятие и суть графического метода исследования, виды графиков и диаграмм, алгоритмы их построения.

#### Задания:

1. В чем суть графического метода исследования? Какие существуют виды графиков и диаграмм? Приведите примеры применения графического отображения данных в географических исследованиях.
2. Построить график, характеризующий динамику удельного веса сельского и городского населения России за период 1926 -2009 гг, используя материалы табл.1. Масштабы осей: ось x (даты) в 1см 10 лет, ось y (удельный вес) в 1 см 10%.

Табл.1

	1926 г		1939	1959	1989	2003	2009	
	Численность, млн чел	Доля, %	Доля, %				Численность, млн чел	Доля, %
Городское население	16	20	33.5	52	74	73	104	73
Сельское население	64	80	66.5	48	26	27	38	27

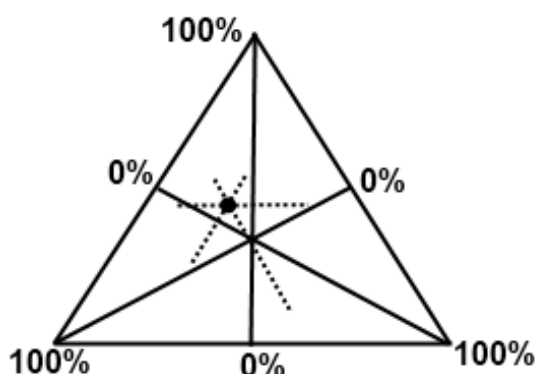
3. Построить круговые структурные диаграммы, характеризующие численность, удельный вес сельского и городского населения России 1926г и 2009 г. Размер диаграммы (площадь круга) отображает численность населения, внутреннее деление на сектора – удельный вес групп.
4. Построить диаграммы (фигурные, лепестковые), отражающие распределение отраслевой структуры ВВП за 2009 г по странам, используя данные табл.2.

Табл.2

	Отраслевая структура ВВП, в % к итогу			
	Сельское, хозяйство	лесное	Промышленность, строительство	Непроизводственная сфера
Германия	1.1		29.1	69.8
Индия	22.8		26.5	50.7
Египет	14.6		34.9	50.5

*Россия и страны мира. 2010 г. Федеральная служба государственной статистики*

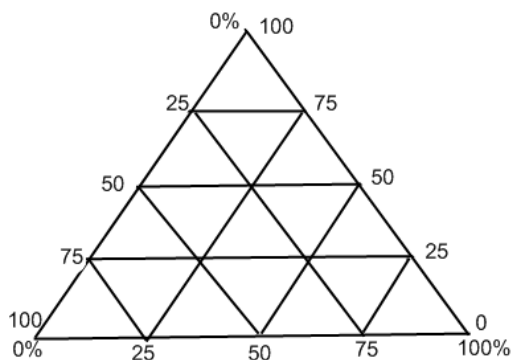
5. Отобразить данные табл.2 в треугольнике Перэ.



*Треугольник Перэ - график в виде равностороннего треугольника, где от трех вершин внутрь треугольника отходят оси (медианы, они же высоты и биссектрисы) на каждой из которых откладываются процентные доли. Положение региона в диаграмме определяется точкой с соответствующими тремя координатами. Такие графики используются в тех случаях, когда какая-то величина, принятая за 100% состоит из трех составных частей.*

6. Построить треугольную диаграмму по данным табл.3

*Одним из графических приемов отображения структуры населения является построение треугольной диаграммы, в которой процентные доли каждой группы (3 группы) используются как*



координаты. На одной диаграмме можно отобразить структуру нескольких территорий. Каждая ось диаграммы соответствует одной возрастной категории, на нее наносится интервалы процентных долей от 0 до 100%. Начав с первой территории надо найти ее координаты на оси, показывающей долю первой группы, затем проводится из этой точки линия параллельная предыдущей стороне, придерживаясь направления против хода часовой стрелки. То же проделать со второй группой, получив точку пересечения в поле диаграммы, и

провести к ней линию из координат третьей группы. Повторить данную процедуру для всех территорий, далее изучаются ареалы сгущений, сопоставляются с картой и определяется, обладают ли они пространственными свойствами.

Табл.3. Распределение занятого населения по отраслям экономики, %. 2000 г.

	Промышленность, строительство	Сельское, лесное хозяйство	Сфера услуг
Эстония	34	7	59
Латвия	26	14	60
Молдавия	14	51	35
Армения	16	45	39
Таджикистан	9	66	25

7. Построить половозрастную пирамиду населения РФ по данным табл.4.

Половозрастная пирамида – один из особых видов диаграмм использующихся в демографических исследованиях, отражающий распределение населения по полу и возрастным группам (в абсолютных, относительных величинах). На диаграмме показывается перевес той или иной группы, добавленная вертикальная ось года рождений упрощает анализ диаграммы.

Табл.4. Распределение численности населения Российской Федерации по полу и возрастным группам на 1 января 2010 года (промилле)

Возраст (лет)	Мужчины	Женщины
0-4	28,8	27,3
5-9	24,9	23,6
10-14	23,6	22,6
15-19	30,6	29,3
20-24	43,8	42,6
25-29	43,4	42,9
30-34	37,6	38,5
35-39	34,9	36,1
40-44	31,3	33,5
45-49	37,4	41,8
50-54	36,1	43,3
55-59	29,8	38,8
60-64	19,9	28,6
65-69	11,6	19,9
70 и более	28,7	68,6

Население России. 2010 г. Федеральная служба государственной статистики

### Лабораторная работа №10 (№3 – 7 семестр) 2ч.

#### Тема: Картографический метод исследования.

**Цель:** повторить понятие и сущность картографического метода исследования, типы карт, виды условных знаков, способы картографического изображения, этапы создания карт.

**Оборудование:** Атлас 8-9 кл География России ( *Федеральная служба геодезии и картографии*), Берлянт А.М. Картография: учебник для студентов вузов/ А.М.Берлянт.- М.: Аспект Пресс,2002.

#### Задания:

1. Дайте определения следующих понятий: карта, картографический метод исследования. Назовите основные элементы карты, классификации карт. Какие существуют приемы анализа карт?
2. Выделите основные типы карт, кратко их охарактеризуйте и приведите примеры для каждого типа.
3. Какие существуют виды условных знаков? Перечислите основные способы картографического изображения на тематических картах. Установите способы изображения на перечисленных ниже картах и заполните таблицу.
  - 1) Российское государство в XVII веке.
  - 2) Население
  - 3) Природные зоны и биологические ресурсы
  - 4) Социальная инфраструктура
  - 5) Экономические связи России со странами СНГ

Название карты	Содержание картографического изображения	Способы картографического изображения

### Лабораторная работа №11 (№4 – 7 семестр) 2ч.

#### Тема: Картографический метод исследования. Составление карт населения.

**Цель:** повторить способы картографического изображения, этапы создания карт.

#### Задания:

1. Повторите суть способа значков, виды знаков, приемы построения количественных шкал для знаков разной формы, этапы создания карт.
2. Составить карту «Города Курганской области». Показать на карте следующее:
  - Способом нарастающих знаков в абсолютной непрерывной шкале число жителей в городах Курганской области на 1999, 2009 гг.
  - Названия городов, административный статус
  - Даты образования городов
  - Названия, граничащих с областью территорий

Название города	Численность населения городов Курганской области		
	Дата образования	Численность населения на 01.01., тыс.чел	
		1999	2009
Далматово	1947	16,2	14,0
Катайск	1944	16,3	14,4
Курган	1782	367,2	322,7
Куртамыш	1956	18,8	17,8
Макушино	1963	9,8	9,6
Петухово	1944	14,9	11,4

Шадринск	1737	87,9	75,3
Шумиха	1944	21,2	18,6
Щучье	1945	10,8	11,0
<b>Итого по городам:</b>		<b>563,1</b>	<b>494,7</b>

### Лабораторная работа №12 (№5 – 7 семестр) 2ч.

**Тема: Картографический метод исследования. Составление карт способом псевдоизолиний.**

**Цель:** повторить способы картографического изображения, этапы создания карт.

#### **Задания:**

1. Повторите суть способа изолиний, приемы построения изолинейного изображения при помощи интерполирования, применение псевдоизолиний в социально-экономическом картографировании. Приведите примеры псевдоизолинейных изображений.
2. Составить карту удаленности населенных пунктов от административного центра на примере административного района Курганской области (способом псевдоизолиний).

Частоозерский район (характеристика удаленности Н.П. по состоянию на 1981г)

	Населенный пункт	Расстояние до адм.центра по автодорогам,км
1.	Беляковское	14
2.	Песьяное (Беляковский с/с)	21
3.	Бутырино	22
4.	Чебачье	34
5.	Восточное	30
6.	Волчье	25
7.	Окуневка	12
8.	Долгие	17
9.	Малодолгие	16
10.	Песьяное (Долговский с/с)	24
11.	Журавлевка	20
12.	Лиханово	20
13.	Лебяжье	30
14.	Новотроицкое	45
15.	Гомзино	50
16.	Шестаково	47
17.	Сивково	14
18.	Денисова	2
19.	Казанцево	7
20.	Чердынцево	38
21.	Карасье	43

Источник: Курганская область. Административно – территориальное деление: справочник/ Курган, - 1982.-199 с.

### Лабораторная работа №13 (№6 – 7 семестр) 2ч.

**Тема:** Применение различных способов картографического изображения при составлении тематических карт.

**Цель:** повторить способы картографического изображения, этапы создания карт.

**Задания:**

1. Повторить суть способов картограммы, картодиаграммы, количественного, качественного фона, точечного способа.
2. На основе статистических данных таблицы 1, составить карту, показывающую число ВУЗ и численность студентов, применив различные способы картографического изображения для отдельных территорий, разработав соответствующие шкалы значений.

**Точечный способ** – число ВУЗ (государственных и негосударственных) показать точками разной формы или цвета для субъектов ДФО.

**Количественный фон** – общая численность студентов ВУЗ для субъектов ПФО и СФО.

**Количественный фон** – общее число ВУЗ для субъектов ЮФО.

**Картодиаграмма** – численность студентов ВУЗ (государственных и негосударственных) для субъектов УФО.

**Картограмма** – численность студентов ВУЗ на 10000 чел населения для субъектов СЗФО.

**Качественный фон** - численность студентов ВУЗ на 10000 чел населения (средняя, ниже средней, выше средней по РФ) для субъектов ЦФО.

### Лабораторная работа №14 (№7 – 7 семестр) 2ч.

**Тема:** Демографическое прогнозирование.

**Цель:** повторить направления демографического прогнозирования, составить прогноз демографической ситуации методом передвижки возрастов.

**Задания:**

1. Назовите основные направления демографического прогнозирования. В чем отличие глобального и регионального прогнозирования? Назовите 3 типа демографических прогнозов. Назовите причины возможных неточностей и ошибок в результатах прогнозирования.
2. Составьте прогноз демографической ситуации в N- области на 2015 год, используя метод передвижки возрастов и опираясь на данные о половозрастной структуре населения территории на 2010 г.

А) классифицируйте данный прогноз.

Б) составьте таблицу для расчета половозрастной структуры населения на перспективу.

Табл. 1

Возрастные группы	Численность населения, тыс. чел.		Коэффициенты дожития		Численность населения на перспективу	
	Муж.	Жен.	Rx муж.	Rx жен.	Муж.	Жен.
0-4	33	30	0.98	0.99		
5-9	38	36	0.991	0.994		
10-14	61	57	0.887	0.882		
15-19	65	63	0.798	0.797		
20-24	52	53	0.793	0.854		
25-29	50	48	0.897	0.92		
30-34	51	50	0.882	0.89		
35-39	55	57	0.881	0.889		
40-44	63	69	0.896	0.9		
45-49	54	57	0.892	0.895		

50-54	40	45	0.86	0.86		
55-59	22	25	0.77	0.84		
60-64	18	23	0.81	0.83		
65-69	20	24	0.76	0.8		
70-74	15	21	0.68	0.71		
75-79	11	17	0.65	0.69		
80-84	9	14	0.57	0.6		
85-89	8	10	0.32	0.41		
90-94	7	9	0.12	0.27		
95-99	1	2	0.04	0.08		
100-104	0.05	0.12	0.08	0.09		

Используя метод передвижки возрастов, рассчитайте численность населения половозрастных групп на перспективу: умножьте численность населения выбранной половозрастной группы на соответствующий коэффициент дожития (например число мальчиков 0-4 33тыс.чел. x 0.98), запишите полученный результат в графу численность населения на перспективу сдвинув его в следующую возрастную группу (в предыдущем примере  $33 \times 0.98 =$  в графу муж.5-9).

В результате этих вычислений рассчитывается численность населения по полу и возрасту к первому шагу прогноза. Однако для завершения данного этапа вычислений необходимо еще определить к первому шагу прогноза численность детей в возрасте до одного года. Ведь это число детей неоткуда «передвинуть» и для заполнения строки «0-4» лет последней графы необходимы дополнительные вычисления. Они также оформляются специальной таблицей расчета будущего числа детей.

Табл.2

Возраст женщин	Численность, тыс.чел.	Повозрастные коэффициенты	Будущее число рождений
15-19	63	0.1	
20-24	53	0.25	
25-29	48	0.27	
30-34	50	0.2	
35-39	57	0.21	
40-44	69	0.12	
45-49	57	0.05	

Графа «будущее число рождений» представляет собой результат перемножения чисел граф «численность женщин» и «повозрастные коэффициенты». Результаты произведений представляют собой абсолютное число детей, рожденных от женщин данных групп. Эти величины необходимо суммировать и получить общее число детей, рожденных женщинами фертильного возраста. Данная величина умножается на коэффициент 0.995, чтобы определить число детей рожденных живыми. Теперь их необходимо распределить на мальчиков и девочек, поскольку перспективный расчет делается отдельно для мужчин и женщин. Эти доли практически постоянные и составляют примерно 0.52 для мальчиков и 0.48 для девочек. Полученные результаты заносятся в соответствующие строчки табл.1.

В) сделайте вывод о прогнозной численности мужского, женского населения, общей численности населения, подсчитав необходимые суммы. Как измениться общая численность населения и отдельных его половозрастных групп за изучаемый период? Оговорите в выводе, что данная методика не учитывает механическое движение населения. Поясните в каких

сферах (производственной, непроизводственной) могут быть использованы результаты прогноза.

#### **Лабораторная работа №15 (№8 – 7 семестр) 2ч.**

**Тема:** Балансовый метод. Балансы в физической и экономической географии.

**Цель:** изучить применение балансового метода в физико – географических и социально-экономических исследованиях, рассмотреть уравнения водного, теплового, радиационного баланса, понятия и особенности топливно – энергетического баланса.

**Оборудование:** Современные методы географических исследований: кн. для учителя/ К.Н. Дьяконов, Н.С.Касимов, В.С.Тикунов.-М.: Просвещение, 1996.-207 с

#### **Задания:**

1. Приведите примеры применения балансового метода при изучении природных процессов. В чем недостаток балансовых уравнений?
2. Записать уравнения радиационного, теплового баланса, пояснить отдельные элементы, необходимую аппаратуру для измерения составляющих балансов.(стр.130-144, Современные методы географических исследований: кн. для учителя/ К.Н. Дьяконов, Н.С.Касимов, В.С.Тикунов.-М.: Просвещение, 1996.-207 с) Сравнить показатели структуры теплового баланса зональных типов и подтипов ландшафтов России.
3. Записать уравнение водного баланса геосистем, пояснить отдельные элементы, составить графическую модель водных потоков. Пояснить аспекты пространственной изменчивости элементов.
4. Что представляет собой топливно-энергетический баланс. Сравнить понятия топливно-энергетического баланса в историческом и экономическом аспектах, привести примеры различий и особенностей топливно-энергетического баланса по отдельным странам.

#### **Лабораторная работа №16 (№9 – 7 семестр) 2ч.**

**Тема:** Баланс трудовых ресурсов.

**Цель:** изучить методику составления баланса трудовых ресурсов.

#### **Задания:**

1. Законспектировать материал по методике составления баланса трудовых ресурсов.
2. Заполнить таблицы 1 и 2 в соответствии с предложенными данными (таблица 3).

**Баланс трудовых ресурсов** - система показателей, отражающая наличие трудовых ресурсов и их распределение по сферам и видам деятельности. Составляется ежегодно по стране в целом, республикам в составе Российской Федерации, краям и областям с распределением на городскую и сельскую местности. Баланс трудовых ресурсов состоит из ресурсной и распределительной частей, первая часть характеризует наличие трудовых ресурсов и источники их формирования, распределение на экономически активное население (занятые экономической деятельностью и безработные) и экономически неактивное население с выделением отдельных позиций учащихся в трудоспособном возрасте, обучающихся с отрывом от производства. **Численность трудовых ресурсов** формируется из суммы численности трудоспособного населения в трудоспособном возрасте и работающих лиц, находящихся за пределами трудоспособного возраста (лица пенсионного возраста и подростки).



**Численность трудоспособного населения в трудоспособном возрасте** определяется исходя из численности постоянного населения в трудоспособном возрасте, из которой вычитается численность неработающих инвалидов I и II групп в трудоспособном возрасте, получающих пенсии в органах социальной защиты населения, и численность неработающих пенсионеров в трудоспособном возрасте, получающих пенсии по возрасту на льготных условиях. В целях приведения в соответствие данных ресурсной и распределительной частей Баланса трудовых ресурсов при расчете в численность трудоспособного населения в трудоспособном возрасте включается численность иностранных работников, занятых на территории страны, для этого используются данные органов Федеральной миграционной службы России.

### **Распределение трудовых ресурсов.**

Занятые в экономике в Балансе трудовых ресурсов распределяются по видам деятельности и формам собственности. **Источниками информации для составления второго раздела являются:** сведения предприятий и организаций о численности занятых; данные материалов обследований населения по проблемам занятости; данные органов государственной службы занятости о численности безработных, официально зарегистрированных в органах государственной службы занятости; данные учебных заведений о численности обучающихся по дневной форме обучения. В таблице N 1-выводная представлены данные о распределении общей численности занятых по отраслям экономики в городской и сельской местностях, которая складывается из численности занятых на предприятиях и организациях всех форм собственности, фермерских хозяйствах, иностранных граждан, работающих на территории страны, и лиц, занятых индивидуальным трудом. Формирование этих данных производится в таблице N 2а-выводная на основе различных источников информации, а также системы досчетов.

**Численность работающих на предприятиях и в организациях** формируется из сведений, получаемых от предприятий и организаций, включая малые и совместные предприятия. В численности работающих на предприятиях и в организациях учитываются не только лица, состоящие в списочном составе предприятия, организации, но и часть лиц, работающих по договорам подряда. Во избежании двойного учета лиц, работающих на условиях договора подряда, по данным выборочных обследований определяется численность занятых только на одном предприятии, в организации.

**Численность занятых в крестьянских хозяйствах** определяется следующим образом. Среднегодовое число крестьянских хозяйств (которое определяется по данным учета крестьянских хозяйств как средняя арифметическая величина числа крестьянских хозяйств на начало каждого квартала) умножается на коэффициент занятости в одном хозяйстве, с учетом экспертной оценки вторичной занятости. Коэффициент занятости определяется по сводным данным обследования крестьянских (фермерских) хозяйств по состоянию на начало года как отношение общей численности занятых в крестьянских хозяйствах к количеству обследованных хозяйств. Расчет численности занятых индивидуальным трудом и по найму у отдельных граждан производится на основании данных выборочного обследования населения по проблемам занятости. Для определения среднегодовой численности иностранных граждан используются данные, учтенные органами Федеральной миграционной службы России по форме N 2-Г /миграция/.

Таблица N 1-выводная

## Расчет баланса трудовых ресурсов в среднем за 200\_ год

по \_\_\_\_\_ (тысяч человек)

NN пп		ВСЕГО	в том числе	
			город	село
А	Б	1	2	3
01	ВСЕГО ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ в том числе:			
02	трудоспособное население в трудоспособном возрасте			
03	лица старших возрастов и подростки, занятые в экономике из них:			
04	лица старших возрастов -			
05	подростки -			
	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ			
06	ВСЕГО занято в экономике ( без лиц в личном подсобном хозяйстве) в том числе в:			
07	промышленности			
08	сельском хозяйстве			
09	лесном хозяйстве			
10	транспорте			
11	связи			
12	строительстве			
13	торговле			
14	общественном питании			
15	материально-техническом снабжении и сбыте			
16	заготовках			
17	информационно-вычислительном обслуживании			
18	операциях с недвижимым имуществом			
19	общей коммерческой деятельности по обеспечению рынка			
20	геологии и разведке недр, геодезической и гидрометеорологической службе			
21	прочих видах деятельности сферы материального производства			
22	жилищно-коммунальном хозяйстве			
23	непроизводственных видах бытового обслуживания населения			
24	здравоохранении, физической культуре и спорте, социальном обеспечении			
25	образовании			
26	культуре и искусстве			
27	науке и научном обслуживании			
28	кредитовании, финансах и страховании			
29	аппарате органов государственного управления, органов управления кооперативных и общественных организаций, межотраслевых органов управления судебных и юридических организаций, охране общественной безопасности			
30	служители религиозных культов и др.			
31	по найму ведением частного домашнего хозяйства			
32	Учащиеся в трудоспособном возрасте, обучающиеся с отрывом от производства			
33	Трудоспособное население в трудоспособном возрасте, незанятое экономической деятельностью и учебой			

Таблица 2я-выводная

**Распределение работающих на предприятиях и в организациях различных форм собственности и занятых в сфере частного предпринимательства по отраслям экономики в 200\_ году**

по \_\_\_\_\_ (тысяч человек)

NN п/п		Всего занято	в том числе						
			На предприятиях и в организациях с государственной и муниципальной формой собственности	в общественных объединениях и организациях	на предприятиях и организациях со смешанной формой собственности	в совместных предприятиях	в частном секторе		
							всего	из них	
А	Б	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Всего занято в экономике в том числе:								
2	в отраслях материального производства - всего из них в:								
3	промышленности							x	
4	сельском хозяйстве								
5	лесном хозяйстве							x	
6	транспорте							x	
7	связи							x	
8	строительстве							x	
9	торговле							x	
10	общественном питании							x	
11	материально-техническом снабжении и сбыте							x	
12	заготовках							x	
13	Информационно-вычислительном обслуживании							x	

14	операциях с недвижимым имуществом							x	
15	общей коммерческой деятельности по обеспечению рынка							x	
16	геологоразведке и гидрометеослужбе							x	
17	прочих видах деятельности сферы материального производства							x	
18	Внепроизводственных отраслях - всего из них:							xx	
19	в жилищно-коммунальном хозяйстве							x	
20	в непроизводственных видах бытового обслуживания населения							x	
21	в здравоохранении, физической культуре и спорте, социальном обеспечении							x	
22	в образовании							x	
23	в культуре и искусстве							x	
24	в науке и научном обслуживании							x	
25	в кредитовании, финансах и страховании							x	
26	в аппарате органов государственного и хозяйственного управления, органов управления кооперативных и общественных организаций, межотраслевых органов управления судебных и юридических учреждениях, в охране общественной безопасности							x	
27	служители религиозного культа и др.							x	
28	Работающие по найму ведением частного домашнего хозяйства							x	

Таблица 3.

	Трудоспособное население		Старшие возраста		Подростки	
	город	село	город	село	город	село
Промышленность	15	2.6	3	0.5	1	-
Государственная форма собственности	10	1.6	2	0.5	1	-
Смешанная форма	5	1	1	-	-	-
Сельское хозяйство	5	19	1	4	0.3	1.2
Государственная форма	2	6	-	2	-	-

<i>собственности</i>						
<i>Фермерские хозяйства</i>	3	13	1	2	0.3	1.2
Лесное хозяйство	0.5	3.8	-	1.2	-	0.5
Транспорт	6.4	2.6	1	0.4	-	-
<i>Совместная форма собственности</i>	3.4	2	-	0.2	-	-
<i>Индивидуальный труд</i>	3	0.6	1	0.2	-	-
Связь	1.2	0.8	0.2	0.1	0.1	0.1
Торговля	7.8	2.2	1	1.5	-	-
<i>Государственная форма собственности</i>	5	0.6	-	0.5	-	-
<i>Смешанная форма</i>	1	1	0.5	-	-	-
<i>Индивидуальный труд</i>	1.8	0.6	0.5	1	-	-
ЖКХ	3.4	0.6	1	-	-	-
Образование	3	1.2	1	0.8	-	-
<i>Государственная форма собственности</i>	2.5	1.1	1	0.7	-	-
<i>Общественные объединения</i>	0.5	0.1	-	0.1	-	-
Незанятые в экономике	2	3	x	x	x	x

### Лабораторная работа №17 (№10 – 7 семестр) 2ч.

#### Тема: Метод индексов. ИРЧП.

**Цель:** повторить понятие и классификацию индексов, познакомиться с экономическими и социальными индексами, изучить показатели ИРЧП, рассчитать ИРЧП по предложенным данным.

#### Задания:

1. Что представляют собой индексные величины, из каких элементов состоит индекс? В чем заключается суть аналитической и синтетической концепции индексов? Что такое индекс развития человеческого потенциала, из каких частей он состоит и как изменяется?

**Индекс ожидаемой продолжительности жизни** = (фактическое значение по стране - 25) / 60

**Индекс достигнутого уровня образования** = (2x Индекс грамотности взрослого населения + валовый показатель поступивших в уч.зав.) / 3

**Индекс грамотности взрослого населения** = фактическое значение по стране / 100

**Валовый показатель поступивших в уч.зав.** = фактическое значение по стране / 100

**Индекс скорректированного реального ВВП на душу населения** = (log(факт.зн.ВВП на душу населения) - log100) / log40000

**ИРЧП** = (Индекс ожидаемой продолжительности жизни + Индекс достигнутого уровня образования + Индекс скорректированного реального ВВП на душу населения) / 3

2. Рассчитайте ИРЧП по предложенным данным, заполните таблицу, определите страны с высоким и средним уровнем ИРЧП.

Страна	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (лет)	Уровень грамотности взрослого населения, %	Валовый показатель поступивших в уч.зав., %	Индекс скорректированного реального ВВП на душу населения	ИРЧП
Норвегия	78.1	99	95	0.919	
Франция	78.1	99	92	0.902	
Швейцария	78.6	99	79	0.926	
Германия	77.2	99	88	0.895	

Люксембург	76.7	99	69	0.954	
Италия	78.2	98.3	82	0.884	
США	76.7	99	94	0.946	
Япония	80	99	85	0.912	
Польша	72.5	99	77	0.697	
Венгрия	70.9	99	74	0.713	
Албания	72.8	85	68	0.507	
Беларусь	68	99	80	0.607	
Россия	66.6	99	77	0.631	
Украина	68.8	99	77	0.516	
Молдова	67.5	98.3	70	0.452	

3. Что представляют собой индивидуальные и сводные индексы? Запишите определения индекса физического объема промышленной продукции, индекса уровня жизни, индекса статусных характеристик. Приведите примеры экономических и социальных индексов.

**Индекс физического объема промышленной продукции (работ, услуг)** – относительный показатель, характеризующий изменение массы произведенных материальных благ в сравниваемых периодах. Индивидуальный индекс отражает изменение выпуска одного продукта и исчисляется как отношение непосредственно объемов продукции в натурально-вещественном исчислении в сравниваемых периодах. Сводный индекс характеризует совокупные изменения массы материальных благ, включающих в себя несколько видов продукции. Индекс показывает, как изменилась стоимость всей продукции в результате изменения только ее физического объема.

**Индекс уровня жизни** – статистический показатель, характеризующий динамику реальных доходов населения с учетом изменения как денежных доходов населения, так и индекса потребительских цен на товары и услуги. Индекс уровня жизни весьма условный показатель, т.к. фиксирует только изменение реальных доходов, не учитывает таких важнейших качественных элементов уровня жизни, как условия быта, труда, продолжительность рабочего и свободного времени, характер использования свободного времени, наличие материальных благ, обеспечивающих комфортные условия жизни семьи.

**Индекс статусных характеристик** – по В.Л. Уорнеру – многомерный показатель ранговых дифференциаций социальных статусов, являющийся суммой 4 вспомогательных индексов: профессии, источника дохода, типа дома и места проживания.

### Лабораторная работа №18 (№11 – 7 семестр) 2ч.

**Тема:** Математическое моделирование.

**Цель:** рассмотреть математические и графические формы представления моделей, изучить модели миграций населения Стюарта и Ревенстейна, модели Мальтуса и Медоуза.

**Задания:**

1. Законспектировать материал.  
Процесс миграций, оказывающий в ряде регионов и стран решающее влияние на размещение населения, более труден для математического моделирования. Миграцию населения невозможно оптимизировать в интересах государства и тем более хозяйственных корпораций. Население само вырабатывает и реализует миграционное поведение. Поэтому главный подход к моделированию миграции – это оценка гипотез о закономерностях миграционного поведения, выраженного в форме поведенческих моделей. В исследованиях миграции часто применяются гравитационные модели, в основе которых лежит аналогия между физическими и социальными силами тяготения.

Еще в 1880 г английский ученый **Рейвенштейн** сформулировал ряд законов миграционного поведения, подтверждаемых **модель** следующего вида:

$$M_{ij} = (P_j \setminus D_{ij}) \cdot F(Z_j)$$

Где **M<sub>ij</sub>** – миграционный поток, идущий из источника миграции **j** в место назначения **i**,

**F(Z<sub>j</sub>)** – некоторая функция от **Z<sub>j</sub>** – силы притяжения места назначения **i**,

**P<sub>j</sub>** - численность населения источника миграции **j**,

**D<sub>ij</sub>** – расстояние от источника миграции до места назначения.

**Модель Стюарта:**

**M<sub>ij</sub>** миграционный поток – это выражение демографической силы (социальный аналог силы тяготения), которая равна постоянной величине **G** (аналогичной гравитационной постоянной), умноженной на произведение численностей населения регионов **P<sub>i</sub> · P<sub>j</sub>** (аналогов масс) и разделенной на квадрат расстояния между регионами **D<sub>ij</sub><sup>2</sup>**:

$$M_{ij} = G \cdot (P_i \cdot P_j) / D_{ij}^2$$

- Используя модель Стюарта рассчитать миграционный поток между Москвой и Санкт-Петербургом, Мурманском, Волгоградом. Принять  $G = 9 \cdot 10$ .
- Рассмотреть глобальные прогнозы (стр.464-469, Максаковский В.П. Географическая картина мира, 1 часть/ В.П. Максаковский.- М.: Дрофа, 2006.). Описать графические модели Мальтуса и Медоуза.

**Лабораторная работа №19 (№12 – 7 семестр) 2ч.**

**Тема: Методы исследования взаимосвязи населения и пространства. Потенциал места, динамический радиус.**

**Цель:** познакомиться с математико- статистическими методами исследования взаимосвязи населения и пространства – вычисление потенциала места, динамического радиуса.

**Задания:**

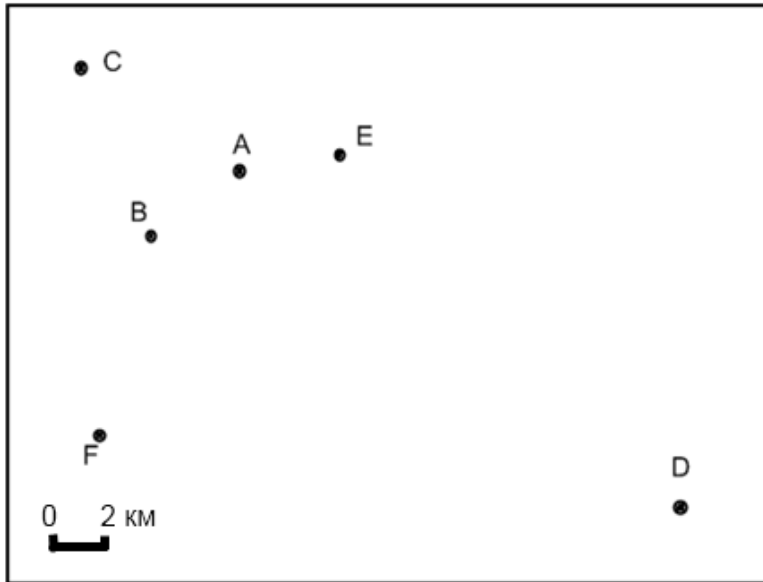
- Какие методы географических исследований позволяют показать взаимосвязи населения и пространства?
- Используя формулу Стюарта для определения потенциала места, рассчитайте потенциал точек А, В, F (рис 1).  $P_t = \sum p \cdot d$ , где  $P_t$ - потенциал,  $p$  – людность точки,  $d$  – расстояние от точки до места. Людность точек показана в табл.1.

Табл.1

точки	Людность(чел)	Расстояние (км)	$p \cdot d$
А	200		
В	400		
С	50		
Д	10		
Е	40		
Ф	300		

- Используя формулу динамического радиуса ( ф-луУорнца и Нефта), рассчитайте динамический радиус всех точек по рис 1.  $r = \sqrt{\sum (p \cdot d) / P}$ , где  $r$  – динамический радиус,  $p$  – людность точек,  $d$  – расстояние от точки до места,  $P$  – численность населения всего ареала.

Какова доля населения всего ареала проживает в пределах динамических радиусов точек А, С, F.



**Рис1**

4. На примере административных районов Курганской области (с/советов районов) определите потенциалы поля расселения, составьте карту, применив способ псевдоизолиний.

**Лабораторная работа №20 (№13 – 7 семестр) 2ч.**

**Тема:** Исследование взаимосвязи населения и пространства. Кривая Лоренца.

**Цель:** ознакомиться с одним из направлений математико-статистической обработки данных, рассмотреть кумулятивное процентное распределение, применение кривых Лоренца.

**Задания:**

1. Используя данные о площади и населении административных районов и городских образований Курганской области (таблица 3), заполните таблицы 1 и 2, постройте кривую Лоренца. Сопоставьте кривую, полученного распределения с теоретической кривой, отражающей полностью равномерное распределение.

Табл.1

Район	Площадь территории	Численность населения	Доля района в общей площади	Доля района в общей численности населения

Табл.2

Место района по доле в общей площади по возрастанию	Район	Доля района в общей площади (нарастающим итогом)	Доля района в общей численности населения (нарастающим итогом)



2. Используя данные таблицы 4 об объеме продукции нарастающим итогом по годам двух предприятий, постройте кривую Лоренца. На оси ординат и абсцисс наносится соответственно показатели предприятий А и В. Сопоставьте кривую, полученного распределения с теоретической кривой.

Табл. 4

Год	Суммарный объем продукции предприятия А, в % к общему объему продукции за 10 лет	Суммарный объем продукции предприятия В, в % к общему объему продукции за 10 лет
1961	10	5
1962	30	10
1963	50	15
1964	60	20
1965	65	30
1966	70	45
1967	75	65
1968	80	90
1969	90	95
1970	100	100

Таблица 3.

Администр. район	Площадь, км <sup>2</sup>	Численность населения, чел.(на 01.01.2008)
Курганская область	71.5	960.4
г.Курган	0.4	324.1
г.Шадринск	0.2	76.6
Альменевский	2.5	13.1
Белозерский	3.4	18.8
Варгашинский	3	22.5
Далматовский	3.5	31.9
Звериноголовский	1.4	11.2
Каргопольский	3.2	33.1
Катайский	2.7	26.1
Кетовский	3.3	61
Куртамышский	3.9	36.3
Лебяжьеvский	3.2	20.1
Макушинский	3.5	22.1
Мишкинский	3	20.6
Мокроусовский	3.1	14.3
Петуховский	2.8	21.8
Половинский	2.7	14.2
Притобольный	2.3	17.3
Сафакулевский	2.3	15.7
Целинный	3.4	20.2
Частоозерский	1.9	6.7
Шадринский	4.1	32
Шатровский	3.5	20.5
Шумихинский	2.8	31.8
Щучанский	2.9	25.3
Юргамышский	2.6	23.1

## Лабораторная работа №21 (№14 – 7 семестр) 2ч.

### Тема: Анализ ближайшего соседства.

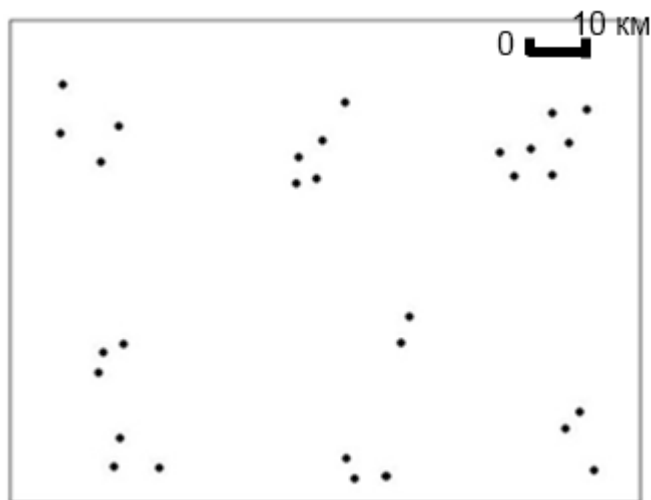
**Цель:** познакомиться с одним из направлений математико-статистической обработки данных, рассмотреть математический метод описания структуры распределения.

Математический метод описания структуры распределения заключается в измерении расстояний от каждой точки до ближайшей к ней. Все цифры подставляются в формулу, которая приводит к одной цифре, используемой для описания данного распределения. Формула задается выражением  $R_n = D / 0.5 (1 / \sqrt{A/N})$ , где  $R_n$  – статистика распределения,  $D$  – среднее расстояние между ближайшими соседями  $D = \Sigma d / N$ ,  $A$  – площадь изучаемой территории,  $N$  – число точек. Значения  $R_n$  находятся в пределах от 0 до 2.15. если  $R_n \rightarrow 0$ , точки скучены,  $R_n = 2.15$  распределены равномерно,  $R_n \rightarrow 1$  точки распределены случайно.

### Задания:

1. Используя рис1, измерить расстояние между каждой точкой и ее ближайшим соседом и составить таблицу этих расстояний.
2. Найти среднее расстояние между ближайшими соседями.
3. Измерить общую площадь изучаемой территории (в тех же единицах, что и расстояние).
4. Подсчитать статистику ближайшего соседства, подставив полученные цифры в формулу для определения  $R_n$ ; описать полученные данные.
5. Применить данный метод для изучения территорий Курганской области.

Рис1.



## Лабораторная работа №22 (№15 – 7 семестр) 2ч.

### Тема: Сети линий связи.

**Цель:** рассмотреть способы исследования сетей линий связи, способ графов, изучить показатели размера, густоты, формы сети.

### Задания:

1. Законспектировать представленный ниже материал.

**Исследование сетей линий связи. Размер, густота, форма сети.**

Сети линий связи отражают в своем размещении и форме влияние размещения и потоки товаров, услуг и людей в пределах районов и между районами. Детальный характер взаимовлияния сетей потоков и размещения, естественно очень сложен. Сети образуют географическую основу всех видов экономической и иной деятельности людей. Без сетей связи невозможно ни перемещение, ни изменение, ни развитие, ни функционирование - эти основные предпосылки любого вида деятельности.

Описание сетей представляет одну из труднейших частей географического исследования. По отношению к множеству разветвленных и перекрещивающихся линий, связывающих одно место с другим, традиционные методы малопригодны. Лучшее на что они способны - это традиционное описание трассы, взятой изолированно, путем перечисления частей ее общей структуры.

Для описания сетей используют математико - статистический подход с помощью различных числовых индексов, основанных на теории графов. Указанный подход требует, чтобы сеть рассматривалась в виде графа, состоящего из точек (его вершин, V), линий связи (ребер графа, E), а также возможно, из некоторых подграфов (P).

Две существенно различные категории сетей противостоят друг другу как плоский и неплоский графы. Их можно идентифицировать по характеру структуры: в плоском графе ребра пересекаются только в вершинах.

Измерения графа дают основные характеристики: размер графа (протяженность), густоту и его связность.

**О размере графа** дает представление коэффициент  $\pi$ , вычисление которого основано на сравнении общей длины сети L с ее диаметром D:  $\pi = L/D$ . Чем больше значение  $\pi$ , тем больше размер сети.

**Густота сети** также поддается простому измерению. Коэффициент густоты получается при делении общей длины сети на площадь района, где находится сеть.

**Связность графа** можно измерить различными величинами, из которых наиболее удобен показатель  $\alpha$ , предложенный Гаррисоном и Марблом (1961). Его вычисление сводится к делению наблюдаемого числа основных циклов на их теоретически максимальное число, возможное в данной сети  $\alpha = \mu / b$ . Наблюдаемое число циклов (или цикломатическое число) задается формулой  $\mu = E - V + P$ . Теоретически возможное для плоских графов максимальное число циклов задается формулой  $b = 2V - 5$ . Значения  $\alpha$  расположатся в интервале от 0 до 1, где 0 укажет на ветвящуюся форму сети, а 1 - на полностью связанную сеть.

Более совершенные методы, полнее характеризующие структуру сети, основаны на представлении сети в виде матрицы связности с последующим использованием методов факторного анализа.

2. Показать применение способа графов на выбранном объекте.

