

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института медицинского образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Пармон
«16» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	ОСНОВЫ БИОСТАТИСТИКИ (наименование дисциплины)
	магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология (код специальности и наименование)
Профиль	Медицинские лабораторные исследования
Факультет	лечебный факультет (наименование факультета)
Кафедра	математики и естественнонаучных дисциплин (наименование кафедры)

Форма обучения	очная
Курс	1
Семестр	1
Занятия лекционного типа	-
Занятия семинарского типа	12 час.
Всего аудиторной работы	12 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	60 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 (час/зач. ед.)

Санкт-Петербург
2023

Рабочая программа дисциплины «Основы биostatистики» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования — магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «11» августа 2020 г. № 934 и учебным планом.

СОСТАВИТЕЛИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Литневский Андрей Леонидович	к.ф.-м.н	Доцент кафедры математики и естественнонаучных дисциплин ИМО	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Михайлова Нинель Вадимовна	к.х.н.	Заведующий кафедрой математики и естественнонаучных дисциплин ИМО	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины «Основы биostatистики» рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры математики и естественнонаучных дисциплин «11» мая 2023г., протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины «Основы биostatистики» рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «16» мая 2023 г., протокол № 07/2023.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у обучающегося базовых профессиональных знаний в области методов организации и статистического анализа результатов научного эксперимента и математического моделирования на базе пакета программ STATISTICA.

Задачи дисциплины:

- изучение базовых методов современной биостатистики;
- получение навыков проведения простого статистического анализа в статистическом пакете STATISTICA;
- получение представления о возможностях математического моделирования в медицине.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы биостатистики» относится к Блоку 1 учебного плана.

Междисциплинарные и внутрдисциплинарные связи:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Основы клинической лабораторной диагностики, организационно-методическое обеспечение и контроль качества лабораторного процесса»;
- «Биоинформатика и компьютерные технологии в биологии»;
- «Лабораторные информационные системы».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и собственных профессиональных (ПК) компетенций:

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения освоения компетенции	Оценочные средства
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию на основе системного подхода, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
		Умеет: использовать принципы формирования выборки и критерии отбора для решения конкретных задач, пользоваться учебной и научной литературой, интернет-источниками	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.1 Использует современные компьютерные технологии в работе с профессиональными базами данных	Знает: основные методы сбора и анализа информации, основные окна в пакете STATISTICA	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
		Умеет: использовать стандартные панели инструментов в пакете STATISTICA	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
	ОПК-6.2 Проводит статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и интерпретирует результаты для решения профессиональных задач	Знает: методы калибровки статистических и механистических моделей на данные	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
		Умеет: производить калибровку моделей с использованием языка Python или других открытых языков программирования и сред, а также интерпретировать полученные результаты	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ

	ОПК-6.3 Применяет современные компьютерные технологии при представлении результатов новых разработок	Знает: способы графического и текстового представления результатов моделирования для разной целевой аудитории	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
		Умеет: использовать библиотеки программ для графической и текстовой визуализации	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.2 Способен использовать вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	Знает: основные методы автоматизации сбора и анализа информации, выявления связи между количественными переменными, сравнения групп по качественным признакам с использованием пакетов программ.	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
		Умеет: пользоваться пакетами программ Excel и STATISTICA для статистического анализа данных	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в области клеточной биологии, несет ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	ПК-5.3 Проводит статистическую обработку результатов	Знает: основные типы исходных данных (количественных, качественных) и специфику их сбора	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ
		Умеет: корректировать ошибки в исходных данных и переводить данные в машинно-читаемые форматы, пользоваться специализированными языками программирования высокого уровня и пакетами программ для обработки данных	Для текущего контроля: - ТЗ, КВ Для промежуточной аттестации: - ТЗ

ТЗ — тестовые задания, КВ — контрольные вопросы

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы		Трудоемкость	Семестры
		объем в академических часах (АЧ)	1
Аудиторные занятия (всего)		12	12
В том числе:			
Занятия лекционного типа		-	-
Занятия семинарского типа		12	12
Из них по форме проведения:			
Семинары (С)		6	6
Практическое занятие (ПЗ)		6	6
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)		60	60
В том числе:			
Формирование базы данных		6	6
Статистический анализ данных		24	24
Самостоятельная проработка отдельных тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом		30	30
Из них на практическую подготовку*		39	39
Промежуточная аттестация			зачет
Общая трудоемкость	часы	72	72
	зач.ед.		2

**Практическая подготовка (ПП)* - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Контактная работа, академ. ч		СР	Всего	Из них на практическую подготовку*
		С	ПЗ			
1	Введение в биостатистику. Организация базы данных	1	1	10	12	6
2	Первичный и разведочный анализы данных	1	1	10	12	7
3	Выявление статистической связи между количественными переменными	1	1	10	12	6
4	Сравнение групп по количественным показателям	1	1	10	12	7
5	Сравнение групп по качественным показателям	1	1	10	12	6
6	Построение моделей с помощью многомерного анализа	1	1	10	12	7
ИТОГО		6	6	60	72	39

С - семинар, ПЗ – практическое занятие

СР- самостоятельная внеаудиторная работа

****Практическая подготовка** (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

Образовательная деятельность в форме практической подготовки, предусматривающая участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, организована в соответствии с разработанным учебным планом и достигает 80% от общей трудоёмкости дисциплины для занятий семинарского типа и 50% от занятий самостоятельной работы.

4.3 Тематический план занятий лекционного типа

Занятий лекционного типа не предусмотрено.

4.4 Тематический план занятий семинарского типа – 12 часов

Семинары — 6 часов

Практические занятия — 6 часов

№ темы	Форма проведения практического занятия	Часы, в том числе на ПП*	Содержание темы практического занятия	Индикаторы формируемых компетенций	Формы и методы текущего контроля
1	Практическое занятие	1 из них на ПП 80%	Введение в биостатистику. Организация базы данных. Шкалы измерений, типы измерений. Действия с данными в Excel. Этапы работы с данными. Подготовка данных в Excel	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3	КВ
	Семинар	1 из них на ПП 80%	Шкалы измерений, типы измерений. Действия с данными в Excel. Этапы работы с данными	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3	КВ, ТЗ
2	Практическое занятие	1 из них на ПП 80%	Первичный и разведочный анализы данных. Введение в STATISTICA: Главные окна в STATISTICA для Windows. Отбор наблюдений. Обнаружение несостоятельных наблюдений. Частотные таблицы и гистограммы. Форма распределения. Меры положения распределения. Меры рассеяния. Ящичная диаграмма	ОПК-8.2, ПК-5.3	КВ
	Семинар	1 из них на ПП 80%	Отбор наблюдений. Обнаружение несостоятельных наблюдений Частотные таблицы и гистограммы	ОПК-8.2	КВ, ТЗ
3	Практическое занятие	1 из них на ПП 80%	Выявление статистической связи между количественными переменными. Диаграммы рассеяния. Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент корреляции Спирмена. Линейная регрессия. Уравнение регрессии и меры согласия. Остатки и выбросы	ОПК-8.2	КВ
	Семинар	1 из них на ПП 80%	Коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент корреляции Спирмена. Линейная регрессия	ОПК-8.2	ТЗ
4	Практическое занятие	1 из них на ПП 80%	Сравнение групп по количественным показателям. Тесты на нормальность распределения. Тесты на равенство дисперсий. Критерий Стьюдента для 2-х парных выборок. Однофакторный дисперсионный анализ. Апостериорные критерии для сравнения средних. Групповые различия для рангов	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3	КВ
	Семинар	1 из них	Однофакторный дисперсионный анализ. Апостериорные критерии	ОПК-6.1, ОПК-6.2,	КВ, ТЗ

		на ПП 80%	для сравнения средних. Групповые различия для рангов	ОПК-6.3, ОПК-8.2	
5	Практическое занятие	1 из них на ПП 80%	Сравнение групп по качественным показателям. Таблицы сопряженности. Критерий Хи-квадрат Другие критерии проверки на независимость. Критерии сравнения для 2-х непарных выборок. Критерии сравнения для 3-х и более непарных выборок. Критерии сравнения для 2-х парных выборок. Критерии сравнения для 3-х и более парных выборок	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-5.3	КВ
	Семинар	1 из них на ПП 80%	Критерии сравнения для 2-х непарных выборок. Критерии сравнения для 3-х и более непарных выборок. Критерии сравнения для 2-х парных выборок. Критерии сравнения для 3-х и более парных выборок	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-5.3	ТЗ
6	Практическое занятие	1 из них на ПП 80%	Построение моделей с помощью многомерного анализа. Результаты линейной множественной регрессии. Графики остатков. Пошаговая регрессия. Результаты пошаговой регрессии. Результаты вычислений в линейном дискриминантном анализе. Изображение групп. Пошаговая процедура. Результаты пошаговой процедуры	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	КВ
	Семинар	1 из них на ПП 80%	Результаты линейной множественной регрессии. Графики остатков. Результаты вычислений в линейном дискриминантном анализе. Изображение групп	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	ТЗ
Итого			12 часов из них на ПП- 9 часов		

КВ — контрольные вопросы, ТЗ — тестовые задания

****Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы*

4.5 Внеаудиторная самостоятельная работа

Вид самостоятельной работы	Часы, в том числе на ПП*	Индикаторы формируемых компетенций
Формирование базы данных	6 из них на ПП 50%	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3
Статистический анализ данных	24 из них на ПП 50%	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3
Самостоятельная проработка некоторых тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	30 из них на ПП 50%	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3
Итого	60 часов из них на ПП- 30 часов	

***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

4.5.1 Самостоятельная проработка некоторых тем

Название темы	Часы, в том числе на ПП*	Методическое обеспечение	Индикаторы формируемых компетенций
Факторный анализ и анализ главных компонент	15 из них на ПП- 50%	Поиск в интернете	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ПК-5.3
Процедуры бутстрепа	15 из них на ПП- 50%	Поиск в интернете	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3
Итого	30 часов из них на ПП - 15 часов		

***Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Виды оценочных средств, используемых при текущем контроле и промежуточной аттестации

Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Общее количество оценочных средств	
		КВ	ТЗ
Текущий контроль	Тема 1. Введение в биостатистику. Организация базы данных	4	36
	Тема 2. Первичный и разведочный анализы данных	4	20
	Тема 3. Выявление статистической связи между количественными переменными	7	36
	Тема 4. Сравнение групп по количественным показателям	4	24
	Тема 5. Сравнение групп по качественным показателям	5	12
	Тема 6. Построение моделей с помощью многомерного анализа	10	8
Промежуточная аттестация - зачет		-	131

КВ — контрольные вопросы, ТЗ — тестовые задания

5.2 Организация текущего контроля знаний

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее индикатора)	Наименование оценочного средства
1	Введение в биостатистику. Организация базы данных	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2 ПК-5.3	КВ, ТЗ
2	Первичный и разведочный анализы данных	ОПК-8.2	КВ, ТЗ
3	Выявление статистической связи между количественными переменными	ОПК-8.2	КВ, ТЗ
4	Сравнение групп по количественным показателям	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2 ПК-5.3	КВ, ТЗ
5	Сравнение групп по качественным показателям	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3	КВ, ТЗ
6	Построение моделей с помощью многомерного анализа	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ПК-5.3	КВ, ТЗ

КВ — контрольные вопросы, ТЗ — тестовые задания

5.3 Организация контроля самостоятельной работы

№ п/п	Вид работы	Код контролируемой компетенции (или ее индикатора)	Наименование оценочного средства
1	Формирование базы данных	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2 ПК-5.3	КВ, ТЗ
2	Статистический анализ данных	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2 ПК-5.3	КВ, ТЗ
3	Самостоятельная проработка некоторых тем учебной дисциплины в соответствии с учебным планом	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2 ПК-5.3	КВ, ТЗ

КВ — контрольные вопросы, ТЗ — тестовые задания

5.4 Организация промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Индикаторы проверяемых компетенций
1	компьютерное тестирование	ТЗ	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3

ТЗ — тестовые задания

Типовые оценочные средства:

Примеры *типовых контрольных вопросов* для проверки формирования индикаторов компетенций УК-1.1:

- Насколько близки различные характеристики центра распределений для показателей? О чем может свидетельствовать их совпадение? О чем может свидетельствовать их значительное расхождение?
- Чем данные типа времени жизни отличаются от остальных?

ОПК-6.1:

- Что такое выживаемость?
- Какие виды данных допускают динамическую компоненту?

ОПК-6.2:

- Как влияет выбор уровня значимости на результат принятия или отвержения гипотезы о типе распределения?
- Учитывается ли число степеней свободы в критерии Крускала-Уоллиса?

- Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует линейная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.01$. При каком p -значении (вычисленном для корреляции по Пирсону) гипотезу следует отклонить:
 А) $p = 0.72$ Б) $p = 0.0002$, но еще требуется дополнительная информация
 В) $p = 0.045$ Г) $p = 0.0015$

ПК-5.3:

- Среди перечисленных переменных имеется переменная X , которую можно одновременно отнести к порядковой переменной или к интервальной переменной:
 А) $X = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$,
 Б) $X =$ «Нет», «Да»
 В) $X =$ «Очень холодно», «Холодно», «Не жарко», «Жарко», «Очень жарко»
 Г) $X =$ «Темно», «Светло»

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение 1 к рабочей программе).

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<http://moodle.almazovcentre.ru/>

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

6.2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (www.medlib.ru)

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)

ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru/>)

ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Электронная библиотека Профи-Либ «Медицинская литература издательства "Спецлит"» (<https://speclit.profy-lib.ru/>)

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы Yandex (<http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн МультиТран (<http://www.multitran.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)

Боль и ее лечение (www.painstudy.ru)

US National Library of Medicine National Institutes of Health (www.pubmed.com)

Русский медицинский журнал (www.rmj.ru)

Министерство здравоохранения Российской Федерации (www.gosminzdrav.ru/ministry/inter)

КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)

Российская государственная библиотека (www.rsl.ru)

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Основы биostatистики» включает контактную работу, состоящую из практических занятий, семинаров, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Лекционные занятия проводятся с использованием демонстрационного материала в виде мультимедийных презентаций.

Практические и семинарские занятия проходят в учебных аудиториях и учебных лабораториях. В ходе занятий студенты разбирают и обсуждают вопросы по соответствующим разделам и темам дисциплины, выполняют теоретические и практические задания.

Для реализации компетентного подхода в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий (использование интернет-ресурсов для подготовки к занятиям, групповые дискуссии и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Для студентов условиями правильной организации учебного процесса являются планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, регулярное повторение пройденного материала, подготовка к текущему тематическому контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа включает в себя проработку лекционных материалов, практических материалов и задач, которые разбирались на занятиях или были рекомендованы для самостоятельного решения, изучение рекомендованной учебной литературы, изучение информации, публикуемой в научной периодической печати и представленной в сети «Интернет». Для самостоятельной работы в течение всего периода обучения имеется индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Центра Алмазова из любой точки, в которой есть доступ к сети «Интернет», как на территории Центра Алмазова, так и вне ее.

6.5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная литература:

1. Основы статистического анализа в медицине: Учебное пособие/под ред. проф., д.м.н. В.А. Решетникова. — :ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2020. — <https://www.medlib.ru/library/library/books/36720>

2. Информатика и медицинская статистика/под ред. Г.Н. Царик - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970442432.html>
3. Здравоохранение и общественное здоровье: учебник/под ред. Г.Н. Царик - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970443279.html>
4. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник/В.П. Омельченко, А.А. Демидова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970454992.html>

Дополнительная литература:

1. Основы высшей математики и математической статистики/И.В. Павлушков и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html>
2. Медицинская информатика: учебник/под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436899.html>
3. Медицинская информатика: учебник/В.П. Омельченко, А.А. Демидова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст: электронный//URL: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970436455.html>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Основы биостатистики» программы высшего образования - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Основы биостатистики» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия и все формы его проведения) - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Состав и квалификация научно-педагогических работников обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Основы биostatистики» соответствует требованиям ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «Основы биostatистики» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

При освоении программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ БИОСТАТИСТИКИ»
(наименование дисциплины)**

Магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Профиль: Медицинские лабораторные исследования»

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очно- заочная

Срок освоения ОПОП ВО: 2 года 3 месяца
(нормативный срок обучения)

ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «ОСНОВЫ БИОСТАТИСТИКИ»

1. В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями: УК-1, ОПК-6, ОПК-8, ПК-5.
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций в процессе изучения дисциплины

Компетенция	Индикатор	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания результатов обучения			Оценочные средства
		Начальный «Удовлетворительно»	Базовый «Хорошо»	Продвинутый «Отлично»	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию на основе системного подхода, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает: классификацию методов сбора и анализа информации	Знает: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели	Знает: основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения	Для текущего контроля - ТЗ (темы 1,7), - КВ (темы 1,7) Для промежуточной аттестации - ТЗ (темы 1,7)
		Умеет: пользоваться учебной и научной литературой, интернет-источниками	Умеет: пользоваться учебной и научной литературой, интернет-источниками; использовать принципы формирования выборки для решения конкретных задач	Умеет: пользоваться учебной и научной литературой, интернет-источниками; использовать принципы формирования выборки и критерии отбора данных для решения конкретных задач	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1,7), - КВ (темы 1,7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1,7)
ОПК-6 Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	ОПК-6.1 Использует современные компьютерные технологии в работе с профессиональными базами данных	Знает: классификацию методов сбора и анализа информации в пакете STATISTICA	Знает: основные методы сбора и анализа информации, основные окна в пакете STATISTICA	Знает: основные методы сбора и анализа информации, основные окна в пакете STATISTICA и альтернативные способы вызова методов	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1,7), - КВ (темы 1,7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1,7)
		Умеет: использовать стандартные панели инструментов в пакете STATISTICA	Умеет: использовать стандартные и дополнительные панели инструментов в пакете STATISTICA на основе конспектов или встроенной помощи	Умеет: использовать стандартные и дополнительные панели инструментов в пакете STATISTICA без привлечения дополнительной информации	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1,7), - КВ (темы 1,7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1,7)

	ОПК-6.2 Проводит статистический анализ данных с помощью компьютерных программ и интерпретирует результаты для решения профессиональных задач	Знает: классификацию методов калибровки статистических и механистических моделей на данные	Знает: основы методов калибровки статистических и механистических моделей на данные	Знает: основы методов калибровки статистических и механистических моделей на данные, а также детали их работы	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1, 4-7), - КВ (темы 1, 4-7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1, 4-7)
		Умеет: производить калибровку моделей с использованием готового кода на основе языка Python или других открытых языков программирования и сред	Умеет: производить калибровку моделей с самостоятельной реализацией кода на основе языка Python или других открытых языков программирования и сред	Умеет: производить калибровку моделей с самостоятельной реализацией кода на основе языка Python или других открытых языков программирования и сред, а также интерпретировать полученные результаты	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1, 4-7), - КВ (темы 1, 4-7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1, 4-7)
	ОПК-6.3 Применяет современные компьютерные технологии при представлении результатов новых разработок	Знает: идею графического и текстового представления результатов моделирования	Знает: основные способы графического и текстового представления результатов моделирования	Знает: основные способы графического и текстового представления результатов моделирования, их сравнительную эффективность с учётом целевой аудитории	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1, 4-7), - КВ (темы 1, 4-7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1, 4-7)
		Умеет: использовать пакеты программ для графической и текстовой визуализации	Умеет: использовать библиотеки языков высокого уровня для графической и текстовой визуализации на основе готового кода	Умеет: разрабатывать компьютерный код на языках высокого уровня для графической и текстовой визуализации	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1, 4-7), - КВ (темы 1, 4-7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1, 4-7)
ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ОПК-8.2 Способен использовать вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	Знает: классификацию методов автоматизации сбора и анализа информации, выявления связи между количественными переменными, сравнения групп по качественным	Знает: основные методы автоматизации сбора и анализа информации, выявления связи между количественным и переменными, сравнения групп по качественным	Знает: основные методы автоматизации сбора и анализа информации, выявления связи между количественным и переменными, сравнения групп по качественным	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1, 3-7), - КВ (темы 1, 3-7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1,

		признакам с использованием пакетов программ	признакам с использованием пакетов программ	признакам с использованием пакетов программ, а также особенности применения данных методов с учётом характеристик входных данных	3-7)
		Умеет: пользоваться основными командами пакетов программ Excel и STATISTICA для статистического анализа данных	Умеет: пользоваться пакетами программ Excel и STATISTICA для статистического анализа данных	Умеет: пользоваться пакетами программ Excel и STATISTICA для статистического анализа данных и производить выбор наилучших методов для решения конкретной задачи	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1, 3-7), - КВ (темы 1, 3-7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1, 3-7)
ПК-5 Способен осуществлять научные исследования в области клеточной биологии, несет ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	ПК-5.3 Проводит статистическую обработку результатов	Знает: классификацию типов исходных данных (количественных, качественных)	Знает: основные типы исходных данных (количественных, качественных) и специфику их сбора	Знает: на высоком уровне типы исходных данных (количественных, качественных) и специфику их сбора	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1,7), - КВ (темы 1,7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1, 7)
		Умеет: корректировать ошибки в исходных данных	Умеет: корректировать ошибки в исходных данных и переводить данные в машинно-читаемые форматы	Умеет: корректировать ошибки в исходных данных и переводить данные в машинно-читаемые форматы, пользоваться специализированными языками программирования высокого уровня и пакетами программ для обработки данных	Для текущего контроля: - ТЗ (темы 1,7), - КВ (темы 1,7) Для промежуточной аттестации: - ТЗ (темы 1, 7)

4 . Организация текущего контроля

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в биостатистику. Организация базы данных	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3	КВ, ТЗ
2	Первичный и разведочный анализы данных	ОПК-8.2	КВ, ТЗ

3	Выявление статистической связи между количественными переменными	ОПК-8.2	КВ, ТЗ
4	Сравнение групп по количественным показателям	ОПК-6.2, ОПК-6.3	КВ, ТЗ
5	Сравнение групп по качественным показателям	ОПК-6.2, ОПК-6.3	КВ, ТЗ
6	Построение моделей с помощью многомерного анализа	ОПК-6.2, ОПК-6.3	КВ, ТЗ
7	Модели выживаемости и динамики	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3	КВ, ТЗ

КВ — контрольные вопросы, ТЗ — тестовые задания

5. Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачёт

6. Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания	Оценочные материалы	Индикаторы проверяемых компетенций
1	компьютерное тестирование	ТЗ	УК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-8.2, ПК-5.3

ТЗ — тестовые задания

7. Критерии оценивания заданий промежуточной аттестации:

Вид задания	«Не зачтено»	«Зачтено»
компьютерное тестирование	Менее 70% правильных ответов	Не менее 70% правильных ответов

Компьютерное тестирования осуществляется по случайной выборке, содержащей 12 вопросов, по одному вопросу из приведенных ниже блоков. Каждый вопрос имеет один или два правильных ответа. Если правильный ответ один, то он дает один балл. Если правильных ответа два, то каждый из них дает 0.5 балла. Время на выполнение тестового задания 35 минут. Для проведения вычислений требуется калькулятор (операции сложения, вычитания, умножения, деления, извлечения квадратного корня). Допускается использование формул, необходимых для проведения вычислений в задачах из блоков 2, 6, 10, 11. По результатам тестирования студент получает оценку «зачтено» при условии правильных ответов на не менее чем 70 % заданий.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Контрольные вопросы

Тема 1. Введение в биостатистику. Организация базы данных

- Что характеризуют данные? В чем отличие первой переменной от второй переменной?
- Насколько близки различные характеристики центра распределений для показателей? О чем может свидетельствовать их совпадение? О чем может свидетельствовать их значительное расхождение?
- Сравните представление Median-Quart-Range (Медиана- Квартили- Размах) и Mean/SE/1,96*SE (Среднее- Стандартное отклонение – 1,96 * на стандартное отклонение). Какую информацию можно получить, используя каждое из этих представлений?
- Какие отличия для исследуемых переменных выявили диаграммы размаха (Box&Wiskers Plot)?

Тема 2. Первичный и разведочный анализы данных

1. В каких случаях можно использовать "Нормальные вероятностные графики" (Normal probability plot)? Какие из показателей имеют распределения, близкие к нормальному?
2. Что характеризует гистограмма? Что на рисунке гистограммы обозначено тонкой непрерывной линией?

3. Отличаются ли гистограммы для каждого из свойств?
4. Используя данные из таблицы статистических характеристик, покажите, как рассчитывается доверительный интервал для среднего.

Тема 3. Выявление статистической связи между количественными переменными

- Существует ли линейная зависимость между ростом и весом?
- Что такое регрессия в стандартизованном (нормализованном) виде? Зачем используются стандартизированные коэффициенты?
- Что такое коэффициент множественной корреляции? Чему он равен в вашем случае?
- Чему равен коэффициент детерминации? Сильно ли он отличается от скорректированного коэффициента детерминации?
- Что такое Intercept? Чему он равен в Вашем случае?
- Каковы требования к качеству аппроксимации? Как соблюдаются эти требования в случае множественной линейной регрессии для исследуемых данных?
- Что такое «остатки» и можно ли считать их нормально распределенными?

Тема 4. Сравнение групп по количественным показателям

- Какими распределениями можно (а какими нельзя) аппроксимировать распределения изучаемых показателей? (по своим данным)
- Какие из показателей имеют распределения, близкие к нормальному? (по данным всей группы).
- Как влияет выбор уровня значимости на результат принятия или отвержения гипотезы о типе распределения?
- Как влияет отличие распределений свойств от нормального на результаты сравнения средних в однофакторном ANOVA?

Тема 5. Сравнение групп по качественным показателям

4. Как влияет отличие распределений свойств от нормального на результаты сравнения средних?
5. Можно ли считать дисперсии свойств однородными? Как влияет признание дисперсий неоднородными на конечные выводы проверки гипотезы о равенстве средних?
6. Принимается или отвергается гипотеза о равенстве медиан для двух групп?
7. Как влияет уровень значимости на результаты проверки гипотезы о равенстве рангов в критерии знаков?
8. Учитывается ли число степеней свободы в критерии Крускала-Уоллиса?

Тема 6. Построение моделей с помощью многомерного анализа

5. Опишите изменения средних по градациям факторов и по взаимодействию для своих данных. По таблице исходных данных приведите значения, по которым получены эти средние.
6. Какой из факторов значимо влияет на отклик? (по данным всей группы)
7. Что такое НСР? Какой способ сравнения средних обнаруживает больше различий между средними?
8. Какие группы средних можно признать однородными?
9. Однородность каких дисперсий проверяется? Зачем это нужно?
10. Что нужно делать в случае, если дисперсии неоднородны?
11. Какие преобразования исходных данных допустимы, если распределения положительно асимметричны и условие однородности дисперсий не выполняется?
12. Какие выводы о влиянии различных доз витамина и наличия презклампсии можно

сделать по результатам проведенного дисперсионного анализа?

Г) нет верного ответа

1.7. Типовые задачи биostatистики состоят в следующем:

- А) создание базы данных на основе историй болезни пациентов,
- Б) прогнозирование значений одной из переменных, характеризующих состояние пациента, по значениям других переменных,
- В) выявление возможных взаимосвязей между переменными (признаками) в числовой форме;
- Г) нет верного ответа

1.8. Типовые задачи биostatистики состоят в следующем:

- А) проверка наличия или отсутствия взаимосвязей между переменными различного типа,
- Б) сбор данных для автоматизации работы приемного отделения больницы,
- В) анализ влияния различных факторов на переменные (признаки), отражающие особенности тех или иных объектов исследования,
- Г) нет верного ответа

1.9. Метод математического моделирования в биологии и медицине применяется для изучения проблем, возникающих в задачах:

- А) онкологии и иммунологии,
- Б) маркетинговых исследований,
- В) неорганической химии и теоретической физики,
- Г) гематологии и патологии кровообращения

1.10. Метод математического моделирования в биологии и медицине применяется для изучения проблем, возникающих в задачах:

- А) здравоохранения
- Б) охраны труда в производственных помещениях
- В) генетики, биофизики
- Г) логистики

1.11. Основная цель математического моделирования в биологии и медицине состоит в следующем:

- А) проверка некоторых предположений относительно реального объекта исследования, который заменяется на математическую модель,
- Б) доказательство справедливости тех или иных гипотез относительно реального объекта исследования,
- В) разработка точного краткосрочного прогноза состояния пациента после перенесенной операции
- Г) нет верного ответа

1.12. Основная цель математического моделирования в биологии и медицине состоит в следующем:

- А) обучение медицинского персонала методам прикладной математики,
- Б) опровержение всех ранее полученных гипотез относительно реального объекта исследования,
- В) поиск новых, ранее неизвестных свойств реального объекта исследования с помощью изучения свойств модели
- Г) нет верного ответа

Блок 2

2.1. Среди перечисленных переменных номинальной переменной X является:

- А) $X = 0.2, 0.8, 1.5, -1.2, -1.8, 0, 2,$
- Б) $X = \text{No}, \text{Yes},$
- В) $X = A, B, C, G, E, F, G, H$
- Г) $X = \text{«Категорически не согласен»}, \text{«Не согласен»}, \text{«Согласен»}, \text{«Полностью согласен»}$

- 2.2. Среди перечисленных переменных порядковой переменной X является:
- А) $X = -0.2, 0.58, 125, -1.2, -21.8, 0, 3$,
 Б) $X = \text{No, Yes}$,
 В) $X = \text{«Здоров», «Болен»}$,
 Г) $X = \text{«Категорически не согласен», «Не согласен», «Согласен», «Полностью согласен»}$
- 2.3. Среди перечисленных переменных имеется переменная X , которую можно одновременно отнести к порядковой переменной или к интервальной переменной:
- А) $X = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$,
 Б) $X = \text{«Нет», «Да»}$,
 В) $X = \text{«Очень холодно», «Холодно», «Не жарко», «Жарко», «Очень жарко»}$
 Г) $X = \text{«Темно», «Светло»}$
- 2.4. Если дана выборка значений переменной X , то для нее можно найти выборочное среднее и выборочное среднеквадратическое отклонение, если X является переменной:
- А) интервального или порядкового типа,
 Б) только номинального типа,
 В) только интервального типа,
 Г) только порядкового типа
- 2.5. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = -4, 2, 0, 3, -5, -2, 0, 1, 4, 1$. Средневыборочное значение X равно:
- А) 0.9 Б) 1.125 В) 0.8 Г) 0.7
- 2.6. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = -10, 10, 4, 0, 5, 6, 12, 0, 14, 5$. Средневыборочное значение X равно:
- А) 2.9 Б) 1.25 В) 4.6 Г) 1.7
- 2.7. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 6, -2, 4, 0, 5, -5, 10, 0, 12, 15$. Средневыборочное значение X равно:
- А) 0 Б) — 1.2 В) 4.8 Г) 4.5
- 2.8. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 3, 2, 4, 0, 5, -5, -10, 0, -6, 12$. Средневыборочное значение X равно:
- А) 2 Б) 0.5 В) 2.7 Г) 5.2
- 2.9. Пусть X – переменная интервального типа представлена упорядоченной по возрастанию выборкой $X = 0.2, 0.3, 0.5, 1.2, 1.4, 1.8, 2.1, 2.5, 2.7, 3.5, 4.8$. Выборочная медиана h_x для этой выборки равна:
- А) 0.5 Б) 2.5 В) 1.8 Г) 2.1
- 2.10. Пусть X – переменная интервального типа представлена упорядоченной по возрастанию выборкой $X = 0.5, 0.8, 1.5, 2.2, 4.4, 4.8, 5.1, 5.5, 6.7, 7.5, 8.8$. Выборочная медиана h_x для этой выборки равна:
- А) 7.5 Б) 2.5 В) 4.4 Г) 4.8
- 2.11. Пусть X – переменная интервального типа представлена упорядоченной по возрастанию выборкой $X = 1.5, 2.5, 3.4, 3.8, 6.5, 7.5, 9.7, 12.5, 15.8$. Выборочная медиана h_x для этой выборки равна:
- А) 6.5 Б) 3.4 В) 9.7 Г) 12.5
- 2.12. Пусть X – переменная интервального типа представлена упорядоченной по

возрастанию выборкой $X = 2.8, 2.9, 3.6, 4.8, 7.6, 7.9, 10.7, 12.8, 16.1$. Выборочная медиана h_x для этой выборки равна:

- А) 3.4 Б) 4.8 В) 10.7 Г) 7.6

Блок 12

12.1. При формировании выборки путем изучения генеральной совокупности следует использовать выбор объектов для исследования, опираясь на следующее правило:

- А) объекты должны быть только заранее заданного типа,
Б) выбор объектов должен быть беспристрастным и репрезентативным,
В) нет верного ответа,
Г) выбираемые объекты должны соответствовать проверяемым предположениям

12.2. При формировании выборки путем изучения генеральной совокупности следует использовать выбор объектов для исследования, опираясь на следующее правило:

- А) выбор должен быть случайный и неповторный,
Б) нет верного ответа,
В) количество выбранных объектов должно быть не менее 30,
Г) все выбираемые объекты должны описываться переменными только интервального типа

12.3. Для изучения закона распределения переменной W – «оставшееся время жизни» используется выборка W_1, W_2, \dots, W_n этой переменной, где n – количество выписанных пациентов. Указанная выборка называется цензурированной (неполной), если:

- А) нет верного ответа,
Б) после выписки пациентов часть данных по конкретным пациентам была удалена по некоторым причинам,
В) практически невозможно наблюдать всех n пациентов после их выписки и часть данных по этим пациентам не доступна,
Г) данные по пациентам после их выписки вообще не собирались

12.4. Для изучения закона распределения переменной W – «оставшееся время жизни» используется выборка W_1, W_2, \dots, W_n этой переменной, где n – количество выписанных пациентов. Указанная выборка называется полной (не цензурированной), если:

- А) данные по пациентам после их выписки вообще не собирались,
Б) после выписки пациентов все данные по ним собирались до момента смерти пациентов,
В) выборка содержит данные только по пациентам, давшим согласие на обработку их персональных данных,
Г) нет верного ответа

12.5. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 3.6, 2.2, 1.8, 7.5, 7.9, 10.1$. Выборка упорядочивается по возрастанию и подсчитываются ранги ее элементов. Чему равен ранг элемента $X_1 = 3.6$:

- А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

12.6. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 5.4, 5.8, 0.8, 7.2, 7.5, 9.4$. Выборка упорядочивается по возрастанию и подсчитываются ранги ее элементов. Чему равен ранг элемента $X_1 = 5.4$:

- А) 2 Б) 3 В) 4 Г) 5

12.7. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 10.2, 4.8, 7.8, 11.2, 12.5, 10.4$. Выборка упорядочивается по возрастанию и подсчитываются ранги ее элементов. Чему равен ранг элемента $X_1 = 10.2$:

- А) 1 Б) 2 В) 5 Г) 3

12.8. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой

$X = 0.5, 0.2, 0.3, 0.4, 1.5, 2.5$. Выборка упорядочивается по возрастанию и подсчитываются ранги ее элементов. Чему равен ранг элемента $X_1 = 0.4$:

- А) 4 Б) 3 В) 2 Г) 1

12.9. Один из подходов к организации работы по исследованию живых систем на основе методов биostatистики и математического моделирования состоит в следующем:

- А) собирается коллектив разных специалистов (биологи, медики, математики, биофизики), которые работают вместе некоторый период времени,
Б) биологи или медики занимаются постановкой задачи, объясняют математикам и биофизикам специфику объекта, формулируют ожидаемые результаты,
В) математики самостоятельно изучают предметную область (необходимые разделы биологии или медицины),
Г) нет верного ответа

12.10. Один из подходов к организации работы по исследованию живых систем на основе методов биostatистики и математического моделирования состоит в следующем:

- А) биологи, медики или биофизики занимаются постановкой задачи, объясняют математикам и программистам специфику объекта, формулируют ожидаемые результаты,
Б) математики и биофизики, входящие в коллектив, разрабатывают модель, программисты готовят ее компьютерный вариант,
В) биологи или медики самостоятельно разрабатывают варианты математических моделей,
Г) работа коллектива проводится до получения первого положительного результата

12.11. Организация комплексной работы по исследованию конкретной проблемы в биологии или медицине на основе методов биostatистики и математического моделирования предполагает:

- А) отдельную работу разных специалистов: группа биологов или медиков, группа математиков или программистов,
Б) биологи или медики собирают и предоставляют математикам данные для математической обработки,
В) математики сами разрабатывают модель, программисты готовят ее компьютерный вариант,
Г) все специалисты вместе участвуют в разработке математической модели и обсуждении результатов проведенных исследований с помощью математической (компьютерной) модели

12.12. Организация комплексной работы по исследованию конкретной проблемы в биологии или медицине на основе методов биostatистики и математического моделирования предполагает:

- А) математики и программисты проходят курс обучения в рамках дисциплин, связанных с изучаемой проблемой,
Б) биологи или медики изучают разделы математики, требуемые для понимания разрабатываемой математической модели или применяемых математических методов,
В) математики разрабатывают модель, используя консультации со стороны медиков или биологов, программисты готовят компьютерный вариант модели,
Г) вся группа специалистов вместе изучает результаты многочисленных вычислений на компьютере, дает им интерпретацию, при необходимости модель дорабатывается, в нее вносят разумные дополнения, и вычисления проводятся заново

Тема 2. Первичный и разведочный анализы данных

Блок 3

3.1. При проверке статистической гипотезы H_0 достаточно выполнить только одно из следующих действий:

- А) зафиксировать уровень значимости α из набора стандартных значений $\alpha = 0.1, 0.05, 0.01$,

0.001,

Б) вычислить p -значение по любому известному критерию и сравнить с любым из указанных $\alpha = 0.1, 0.05, 0.01, 0.001$,

В) используя формулировку гипотезы H_0 , вычислить p -значение по одному или нескольким доступным критериям и сравнить p -значение поочередно с каждым из перечисленных $\alpha = 0.1, 0.05, 0.01, 0.001$,

Г) нет верного ответа

3.2. Статистическая гипотеза H_0 уверенно принимается, если вычисленное p -значение таково, что:

А) $p < \alpha = 0.05$

Б) $p > \alpha = 0.01$,

В) $p < \alpha = 0.01$

Г) $p > \alpha = 0.1$

3.3. Статистическая гипотеза H_0 уверенно отклоняется, если вычисленное p -значение таково, что:

А) $p < \alpha = 0.05$

Б) $p > \alpha = 0.01$,

В) $p < \alpha = 0.01$

Г) $p > \alpha = 0.1$

3.4. Для проверки статистической гипотезы H_0 желательно привлечь дополнительные критерии или дополнительные данные, если вычисленное p -значение таково, что:

А) $p < \alpha = 0.001$

Б) $p > \alpha = 0.1$,

В) $\alpha = 0.01 < p < \alpha = 0.05$

Г) $p > \alpha = 0.5$

3.5. Примером статистической гипотезы H_0 является следующая гипотеза:

А) переменная X имеет логнормальное распределение

Б) объем выборки недостаточен для применения рекомендуемого критерия,

В) выборки переменных X и Y получены в разных экспериментах,

Г) нет верного ответа

3.6. Примером статистической гипотезы H_0 является следующая гипотеза:

А) зависимость между переменными X и Y отсутствует,

Б) условия применения критерия хи-квадрат не выполнены,

В) выборка не отражает генеральную совокупность,

Г) изучаемый фактор принимает три уровня

3.7. Проверка гипотезы H_0 относительно влияния фактора A на математическое ожидание переменной S интервального типа проводится с использованием теста (критерия):

А) хи-квадрат

Б) Шапиро-Вилкса,

В) Манна-Уитни

Г) Краскела-Уоллиса

3.8. Проверка гипотезы H_0 относительно нормального закона распределения переменной X интервального типа проводится с использованием теста (критерия):

А) Манна-Уитни

Б) Шапиро-Вилкса

В) хи-квадрат

Г) корреляции по Пирсону

3.9. Проверка гипотезы H_0 относительно отсутствия монотонной связи между переменными X и Y интервального или порядкового типа проводится с использованием теста (критерия):

А) Шапиро-Вилкса

Б) Колмогорова-Смирнова

В) корреляции по Пирсону

Г) корреляции по Спирмену

3.10. Гипотезу H_0 относительно отсутствия монотонной связи между любой парой переменных X и Y можно проверить с использованием теста (критерия):

А) корреляции по Пирсону,

- Б) корреляции по Спирмену для пары X и Y интервального или порядкового типа,
- В) линейной парной регрессии для пары X и Y интервального типа при любом распределении выборки остатков,
- Г) критерия знаков

3.11. Гипотезу H_0 относительно независимости переменных X и Y номинального или порядкового типов можно проверить с использованием теста (критерия):

- А) корреляции по Пирсону при условии нормальности распределения выборки остатков,
- Б) корреляции по Спирмену,
- В) критерия знаков без дополнительных условий,
- Г) критерия хи-квадрат для обработки таблиц сопряженных признаков

3.12. Гипотезу H_0 относительно отсутствия грубых ошибок (выбросов) в выборке переменной X интервального типа можно проверить с использованием теста (критерия):

- А) критерия Граббса при условии нормальности распределения выборки,
- Б) критерия хи-квадрат,
- В) критерия Колмогорова-Смирнова,
- Г) нет правильного ответа

Блок 11

11.1. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой объемом $n = 50$. По значениям X найдено выборочное значение коэффициента асимметрии A_x .

При каких значениях A_x выборку можно считать симметричной:

- А) 1.5 Б) 0.25 В) -1.8 Г) -3.2

11.2. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой объемом $n = 100$. По значениям X найдено выборочное значение коэффициента асимметрии A_x .

При каких значениях A_x выборку можно считать симметричной:

- А) 0.5 Б) — 1.5 В) -2.8 Г) 3.5

11.3. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой объемом $n = 80$. По значениям X найдено выборочное значение коэффициента асимметрии A_x .

При каких значениях A_x выборку можно считать симметричной:

- А) 5.5 Б) — 3.5 В) 0.8 Г) 0.2

11.4. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой объемом $n = 200$. По значениям X найдено выборочное значение коэффициента асимметрии A_x .

При каких значениях A_x выборку можно считать симметричной:

- А) 5.2 Б) 3.5 В) 0.05 Г) -2.8

11.5. Имеется конечная генеральная совокупность, состоящая из $N = 100000$ индивидуумов. Изучается признак A , которым обладают $N \cdot p$ индивидуумов и не обладают оставшиеся $N - N \cdot p$ индивидуумов. По результатам обследования $n = 1000$ индивидуумов признак A выявлен у $k = 200$ индивидуумов. Тогда неизвестная доля p оценивается числом p^* и содержится в промежутке (p_1, p_2) (с точностью до четырех десятичных знаков):

- А) $p^* = 0.4$, $(p_1, p_2) = (0.3208, 0.4103)$,
- Б) $p^* = 0.2$, $(p_1, p_2) = (0.1753, 0.2247)$,
- В) $p^* = 0.25$, $(p_1, p_2) = (0.2153, 0.2834)$,
- Г) $p^* = 0.2$, $(p_1, p_2) = (0.2541, 0.3247)$

11.6. Имеется конечная генеральная совокупность, состоящая из $N = 100000$ индивидуумов. Изучается признак A , которым обладают $N \cdot p$ индивидуумов и не обладают оставшиеся $N - N \cdot p$ индивидуумов. По результатам обследования $n = 1000$ индивидуумов признак A выявлен у $k = 250$ индивидуумов. Тогда неизвестная доля p оценивается числом p^* и содержится в промежутке (p_1, p_2) (с точностью до четырех десятичных знаков):

- А) $p^* = 0.4$, $(p_1, p_2) = (0.3208, 0.4103)$,
- Б) $p^* = 0.2$, $(p_1, p_2) = (0.1753, 0.2247)$,
- В) $p^* = 0.25$, $(p_1, p_2) = (0.2233, 0.2767)$,
- Г) $p^* = 0.25$, $(p_1, p_2) = (0.34233, 0.3579)$

11.7. Имеется конечная генеральная совокупность, состоящая из $N = 100000$ индивидуумов. Изучается признак А, которым обладают $N p$ индивидуумов и не обладают оставшиеся $N - N p$ индивидуумов. По результатам обследования $n = 5000$ индивидуумов признак А выявлен у $k = 750$ индивидуумов. Тогда неизвестная доля p оценивается числом p^* и содержится в промежутке (p_1, p_2) (с точностью до четырех десятичных знаков):

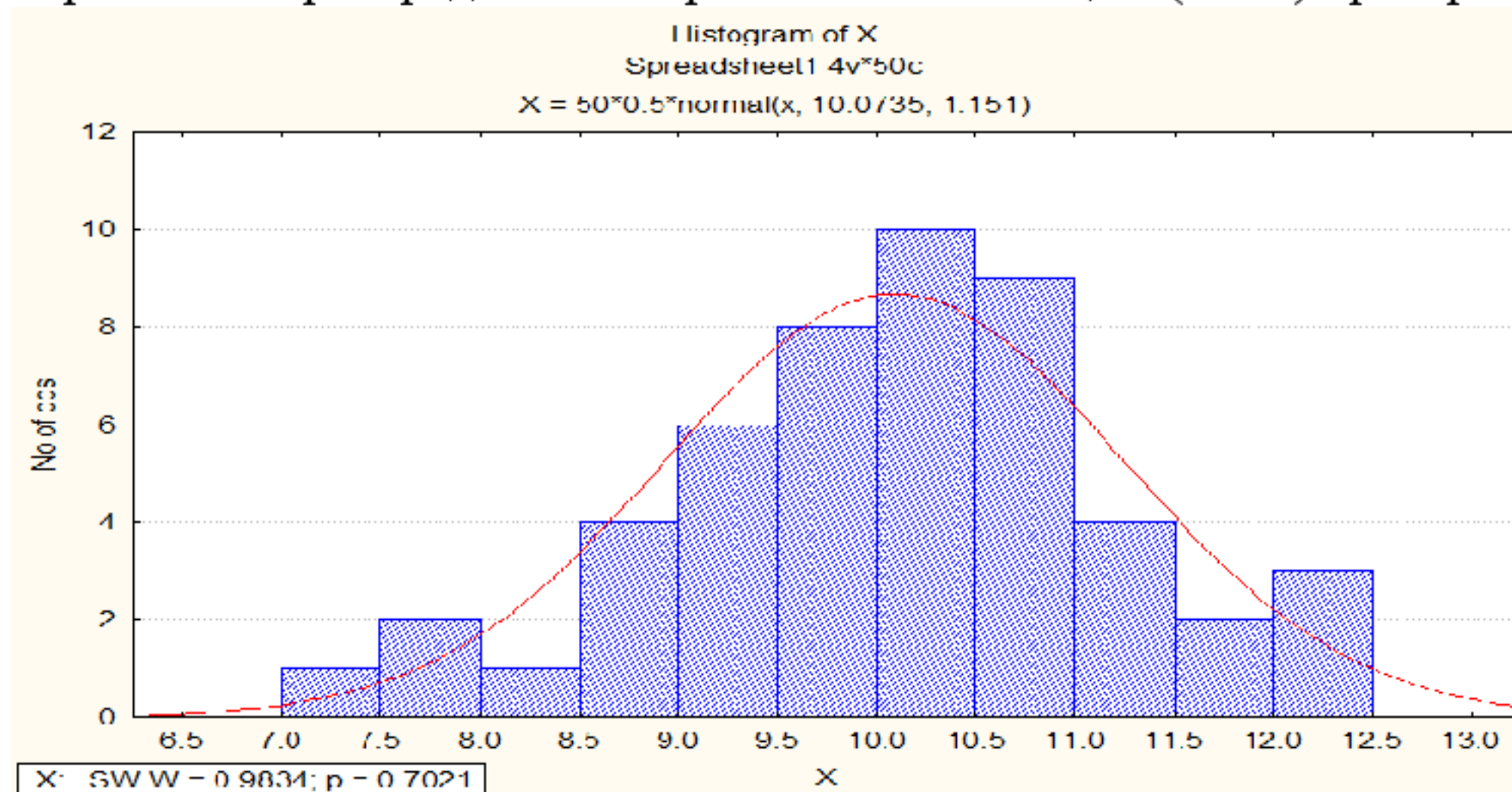
- А) $p^* = 0.15$, $(p_1, p_2) = (0.1404, 0.1596)$,
- Б) $p^* = 0.1$, $(p_1, p_2) = (0.2133, 0.2578)$,
- В) $p^* = 0.25$, $(p_1, p_2) = (0.2233, 0.2767)$,
- Г) $p^* = 0.15$, $(p_1, p_2) = (0.2157, 0.2502)$,

11.8. Имеется конечная генеральная совокупность, состоящая из $N = 100000$ индивидуумов. Изучается признак А, которым обладают $N p$ индивидуумов и не обладают оставшиеся $N - N p$ индивидуумов. По результатам обследования $n = 10000$ индивидуумов признак А выявлен у $k = 4000$ индивидуумов. Тогда неизвестная доля p оценивается числом p^* и содержится в промежутке (p_1, p_2) (с точностью до четырех десятичных знаков):

- А) $p^* = 0.4$, $(p_1, p_2) = (0.2414, 0.3207)$,
- Б) $p^* = 0.1$, $(p_1, p_2) = (0.2133, 0.2578)$,
- В) $p^* = 0.4$, $(p_1, p_2) = (0.3909, 0.4091)$,
- Г) $p^* = 0.2$, $(p_1, p_2) = (0.1957, 0.2615)$

Тема 3. Выявление статистической связи между количественными переменными
Блок 4

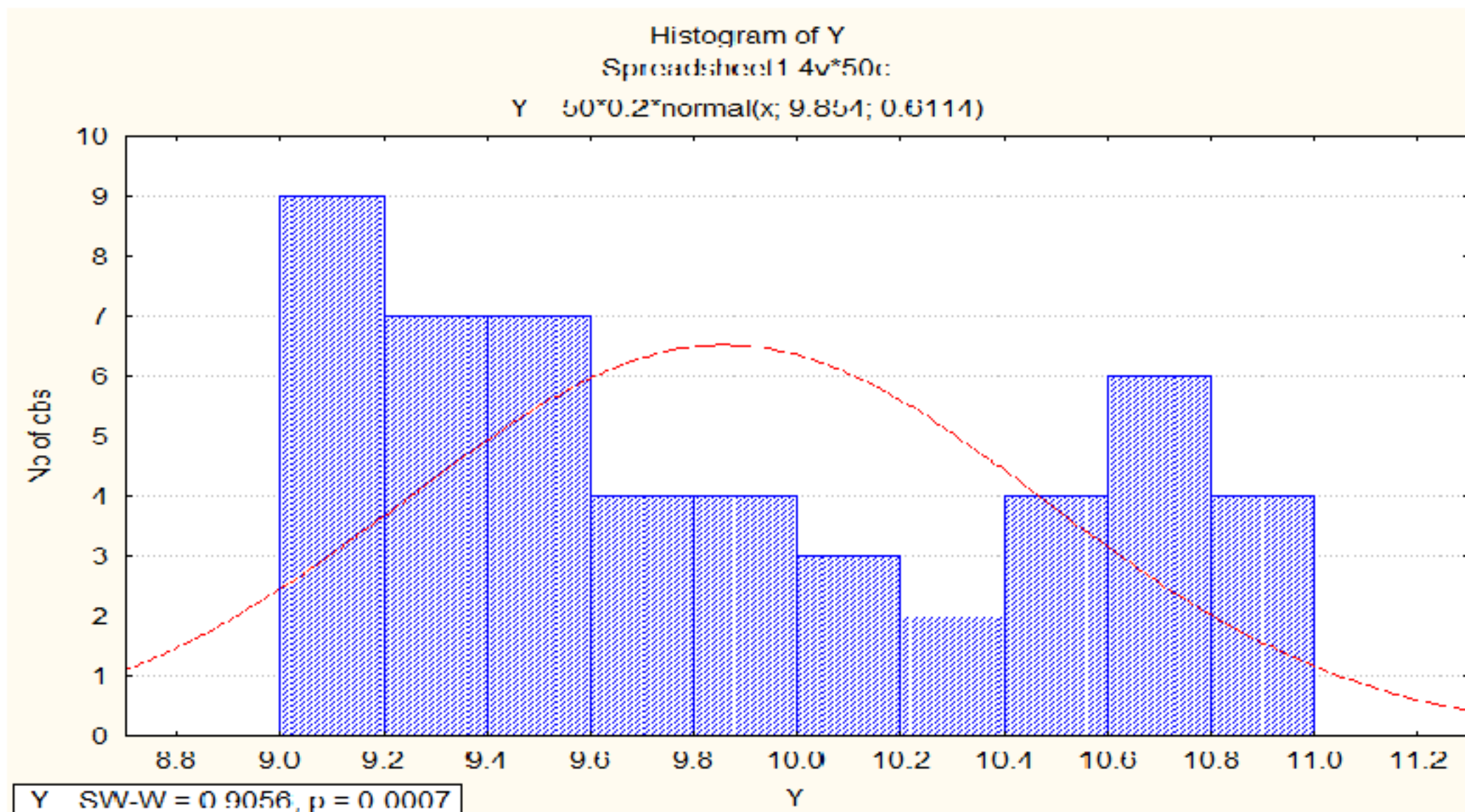
4.1. Приведена гистограмма переменной X и результаты проверки гипотезы H_0 относительно нормального распределения переменной с помощью (теста) критерия Шапиро-Вилкса:



В каком случае гипотеза H_0 принимается на уровне значимости $\alpha = 0.1$, если p-значение таково:

- А) $p = 0.7021$
- Б) $p = 0.0007$
- В) $p = 0.0715$
- Г) $p = 0.0356$

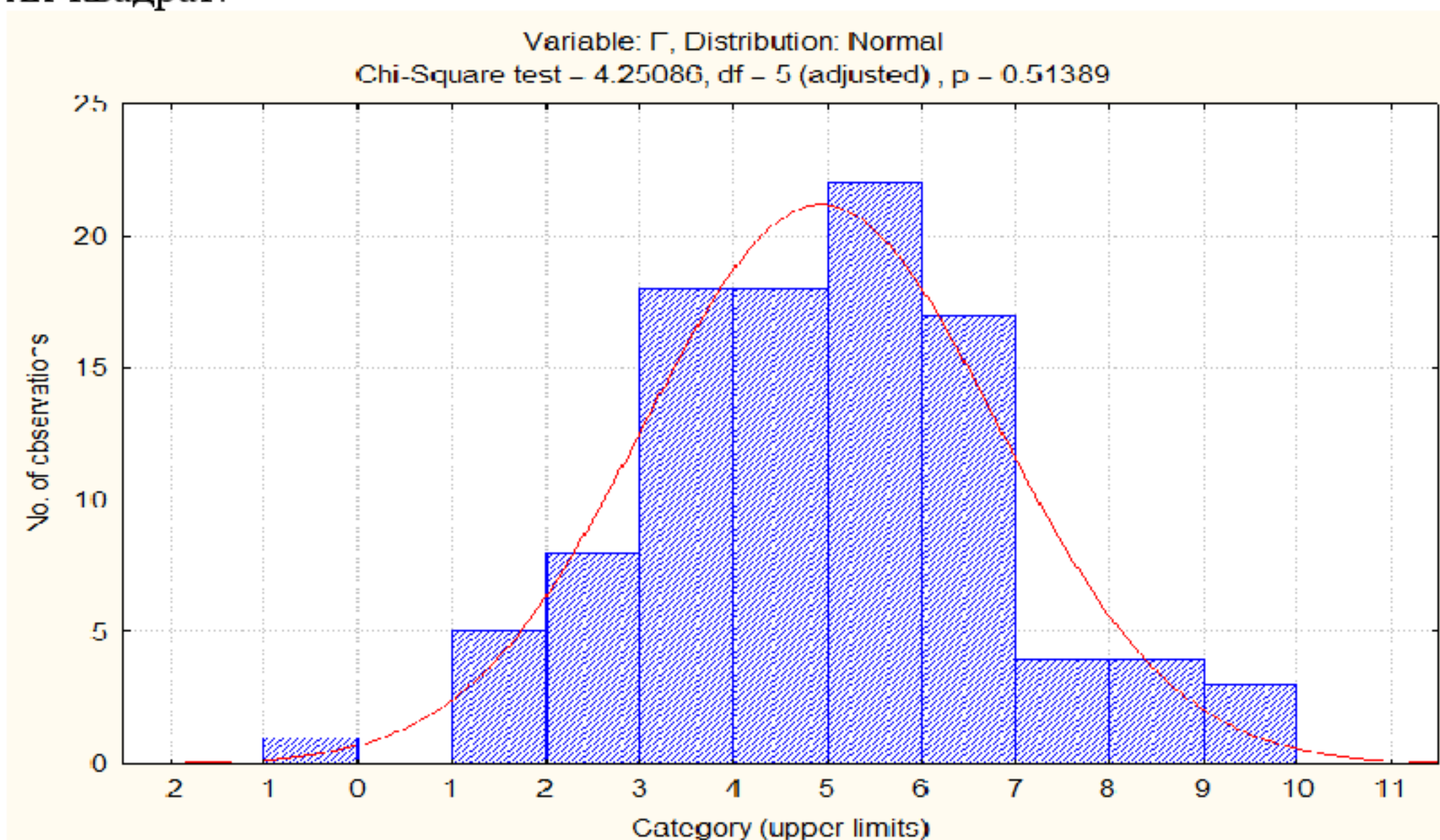
4.2. Приведена гистограмма переменной Y и результаты проверки гипотезы H_0 относительно нормального распределения переменной с помощью (теста) критерия Шапиро-Вилкса:



В каком случае гипотеза H_0 отклоняется на уровне значимости $\alpha = 0.01$, если р-значение таково:

- А) $p = 0.7021$ Б) $p = 0.0007$ В) $p = 0.07$ Г) нет верного ответа

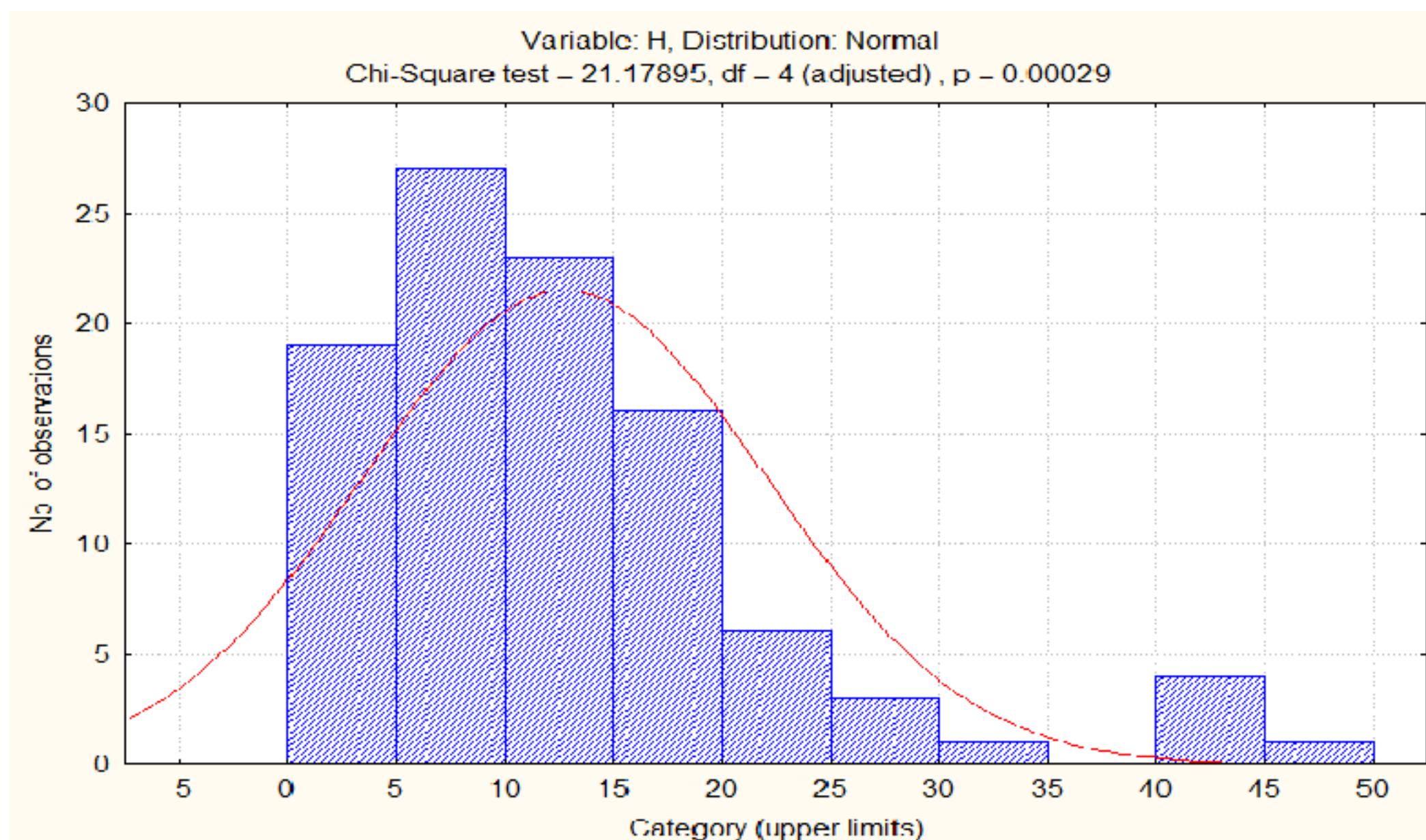
4.3. Приведена гистограмма переменной F и результаты проверки гипотезы H_0 относительно нормального распределения переменной с помощью (теста) критерия хи-квадрат:



В каком случае гипотеза H_0 принимается на уровне значимости $\alpha = 0.1$, если р-значение таково:

- А) $p = 0.0053$ Б) $p = 0.0038$ В) $p = 0.02347$ Г) $p = 0.51389$

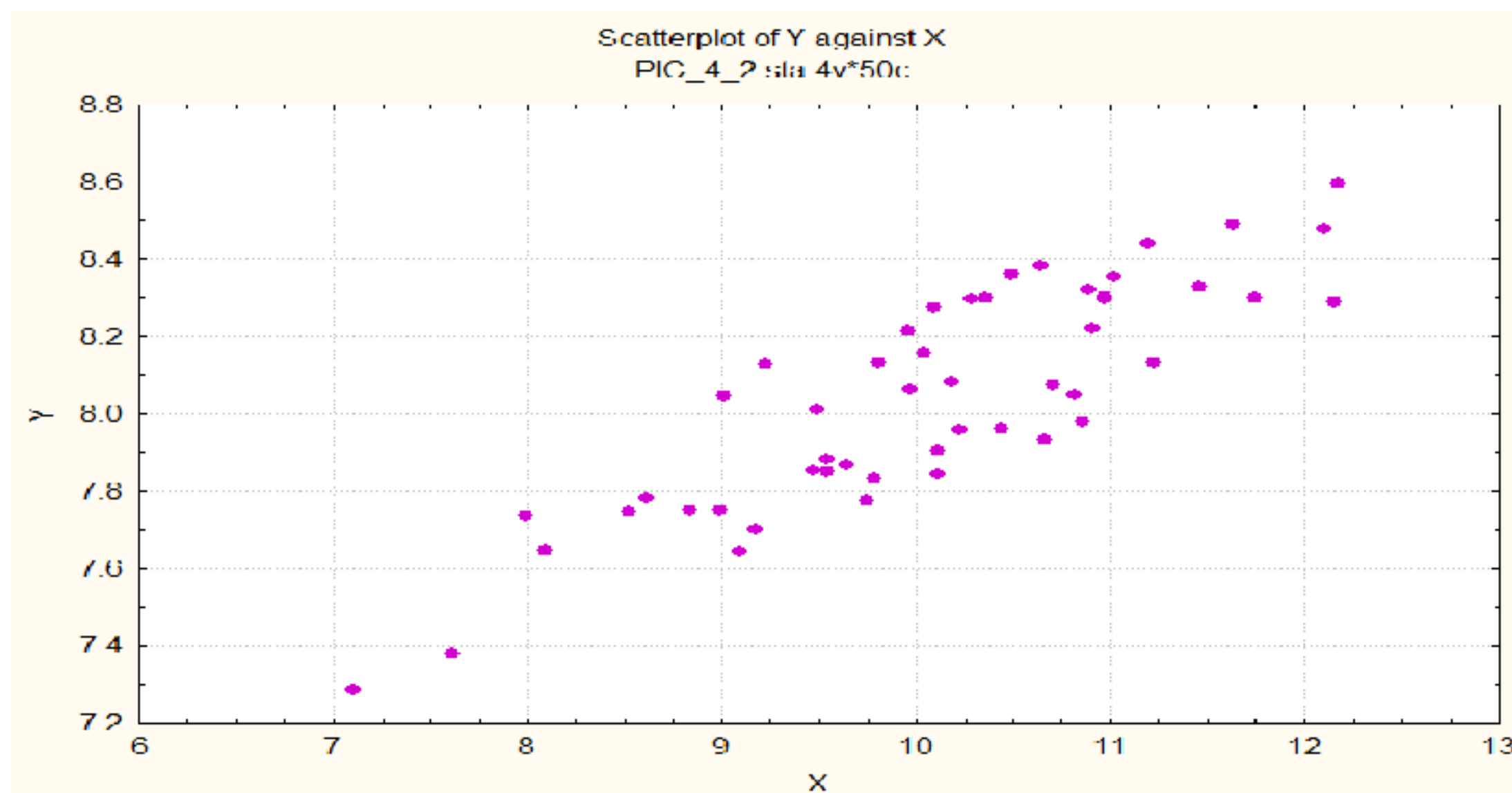
4.4. Приведена гистограмма переменной H и результаты проверки гипотезы H_0 относительно нормального распределения переменной с помощью (теста) критерия хи-квадрат:



В каком случае гипотеза H_0 отклоняется на уровне значимости $\alpha = 0.01$, если р-значение таково:

- А) $p = 0.0244$ Б) $p = 0.51389$ В) $p = 0.00029$ Г) нет верного ответа

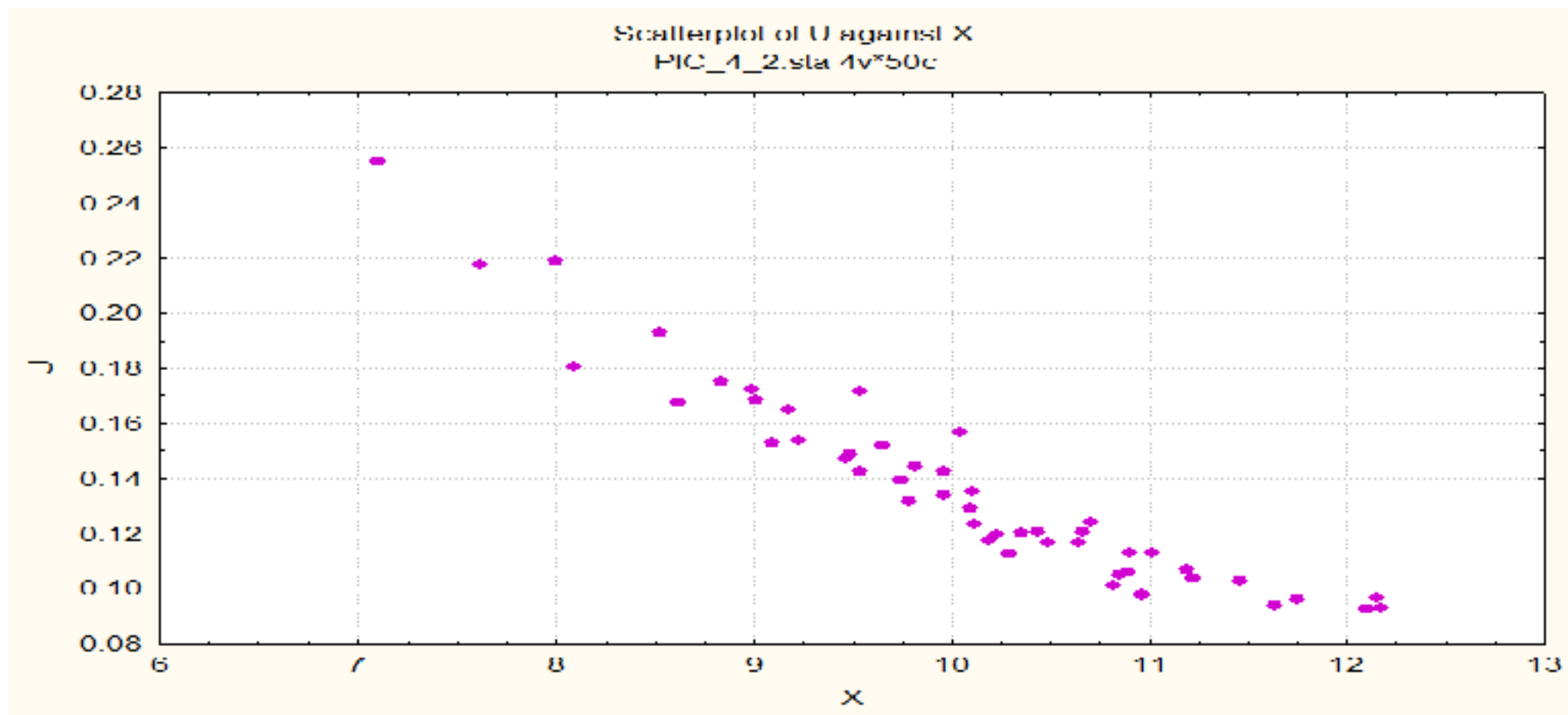
4.5. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется монотонно убывающая зависимость между X и Y,
 Б) имеется монотонно возрастающая зависимость между X и Y,
 В) отсутствует монотонная зависимость между X и Y,
 Г) зависимость между X и Y отсутствует

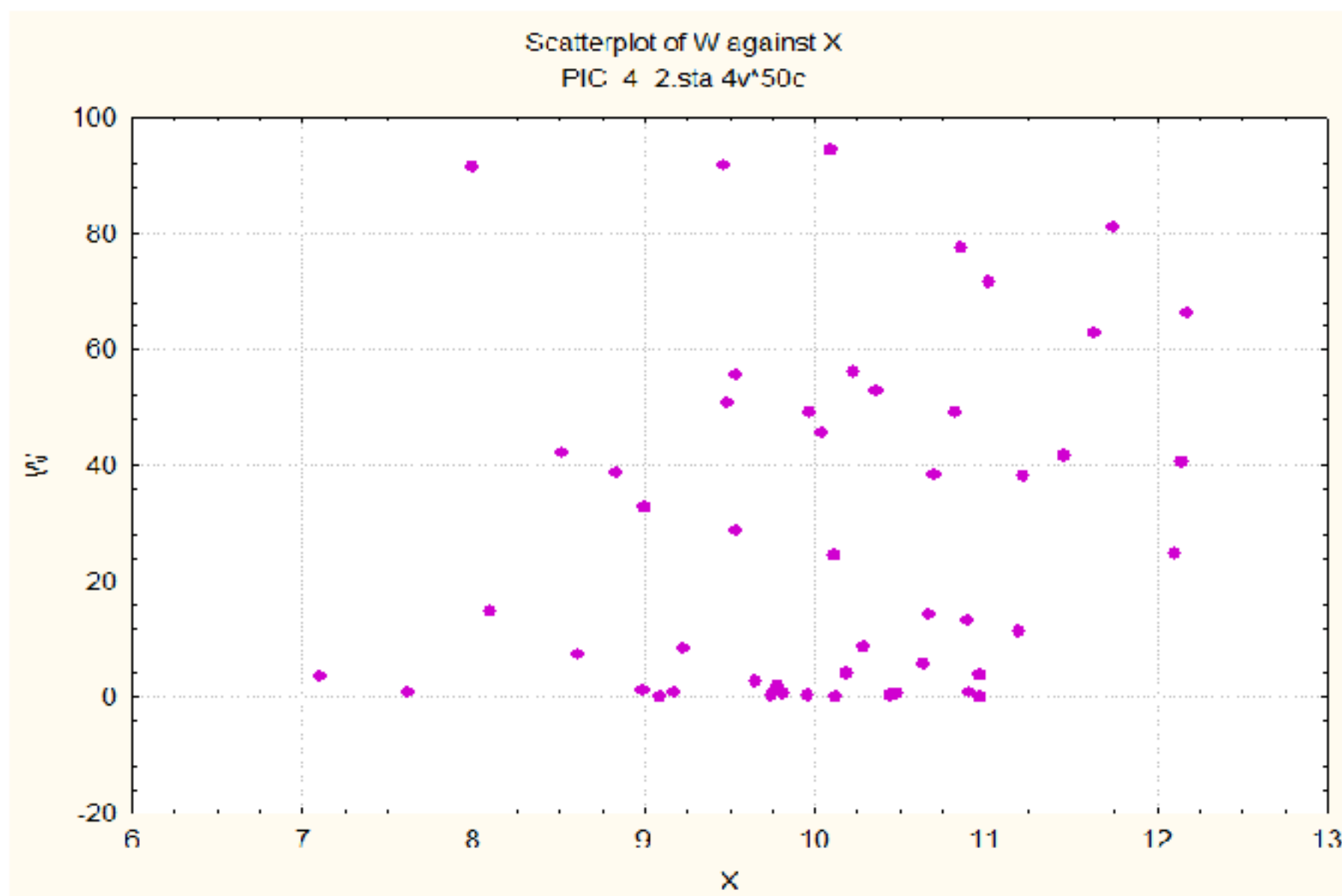
4.6. На рисунке приведены значения пар точек (X, U):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется монотонно убывающая зависимость между X и U,
- Б) имеется монотонно возрастающая зависимость между X и U,
- В) отсутствует монотонная зависимость между X и U,
- Г) зависимость между X и U отсутствует

4.7. На рисунке приведены значения пар точек (X, W):

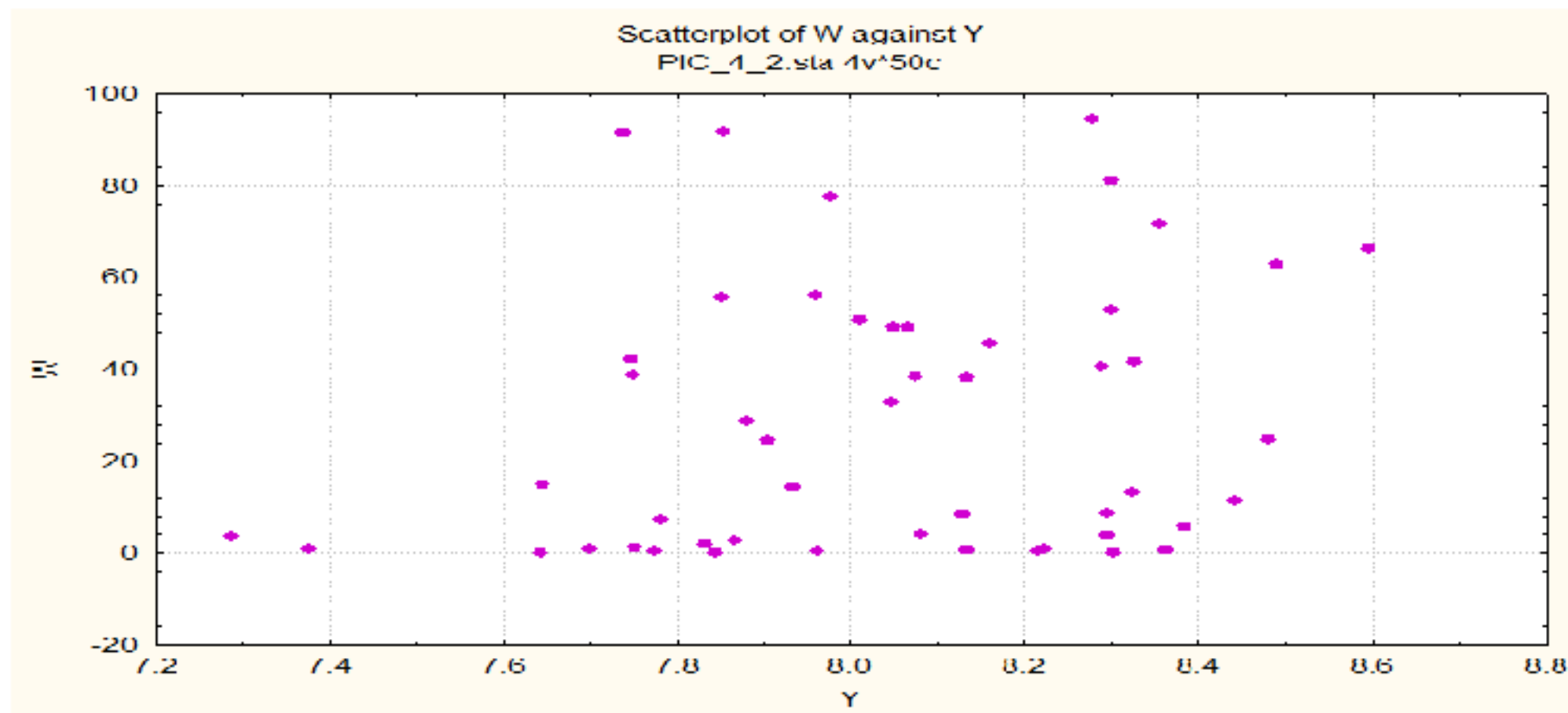


Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется монотонно убывающая зависимость между X и W,
- Б) имеется монотонно возрастающая зависимость между X и W,
- В) зависимость между X и W отсутствует,

Г) нет верного ответа

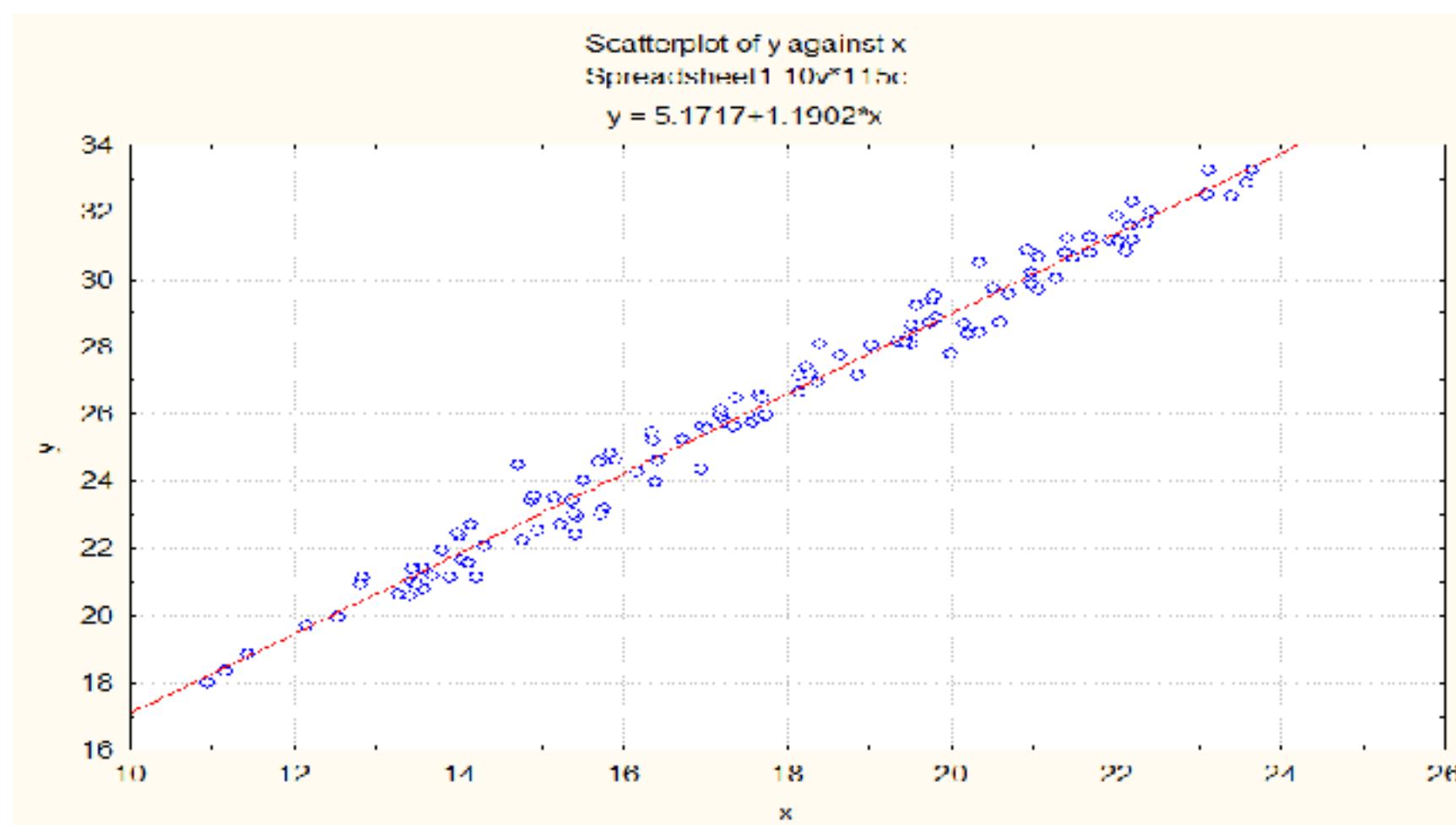
4.8. На рисунке приведены значения пар точек (Y, W):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) отсутствует монотонная зависимость между Y и W,
- Б) имеется монотонно убывающая зависимость между Y и W,
- В) имеется монотонно возрастающая зависимость между Y и W,
- Г) нет верного ответа

4.9. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):

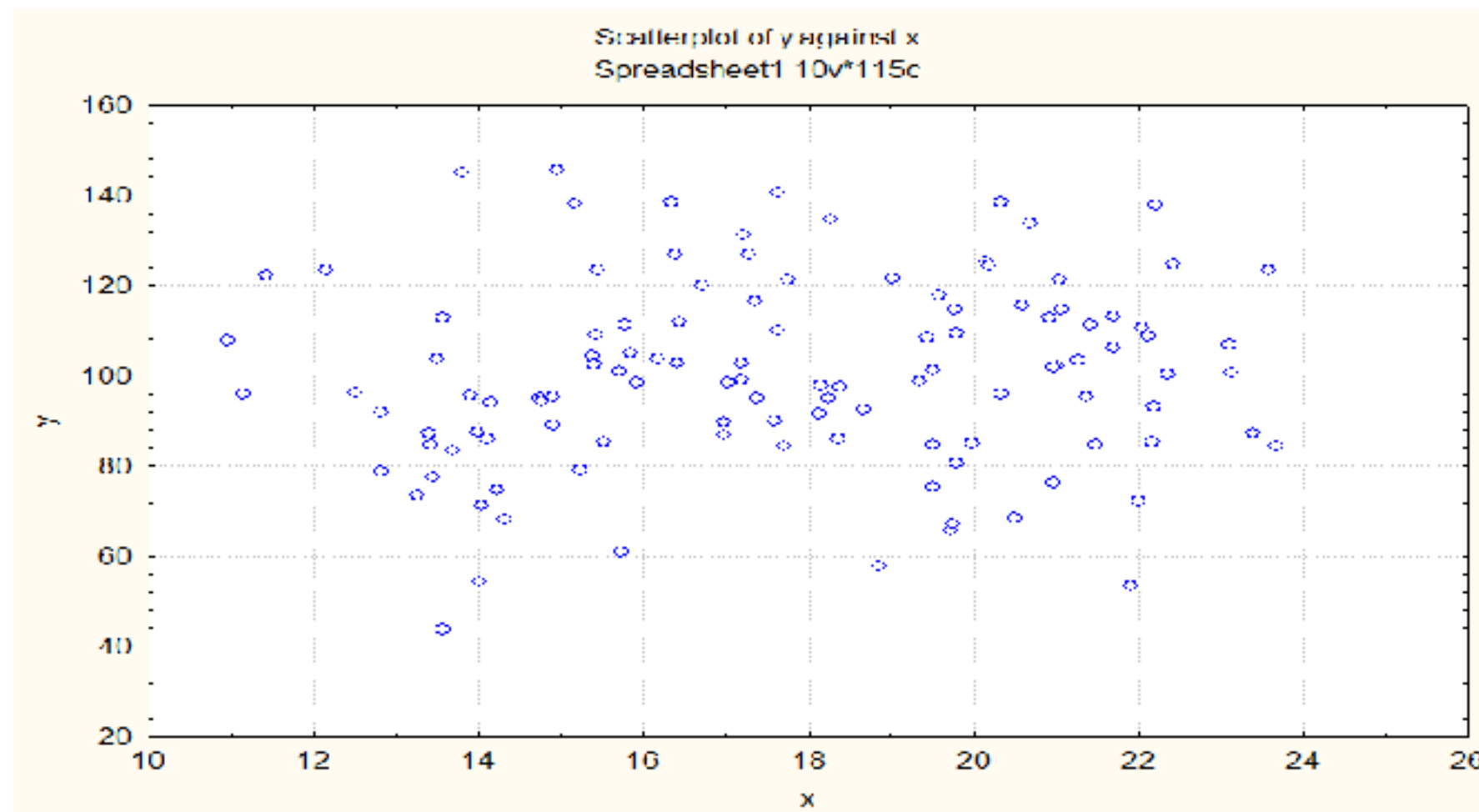


Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется линейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Б) зависимость между X и Y отсутствует,
- В) имеется нелинейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,

Г) имеется линейная монотонно возрастающая зависимость между X и Y

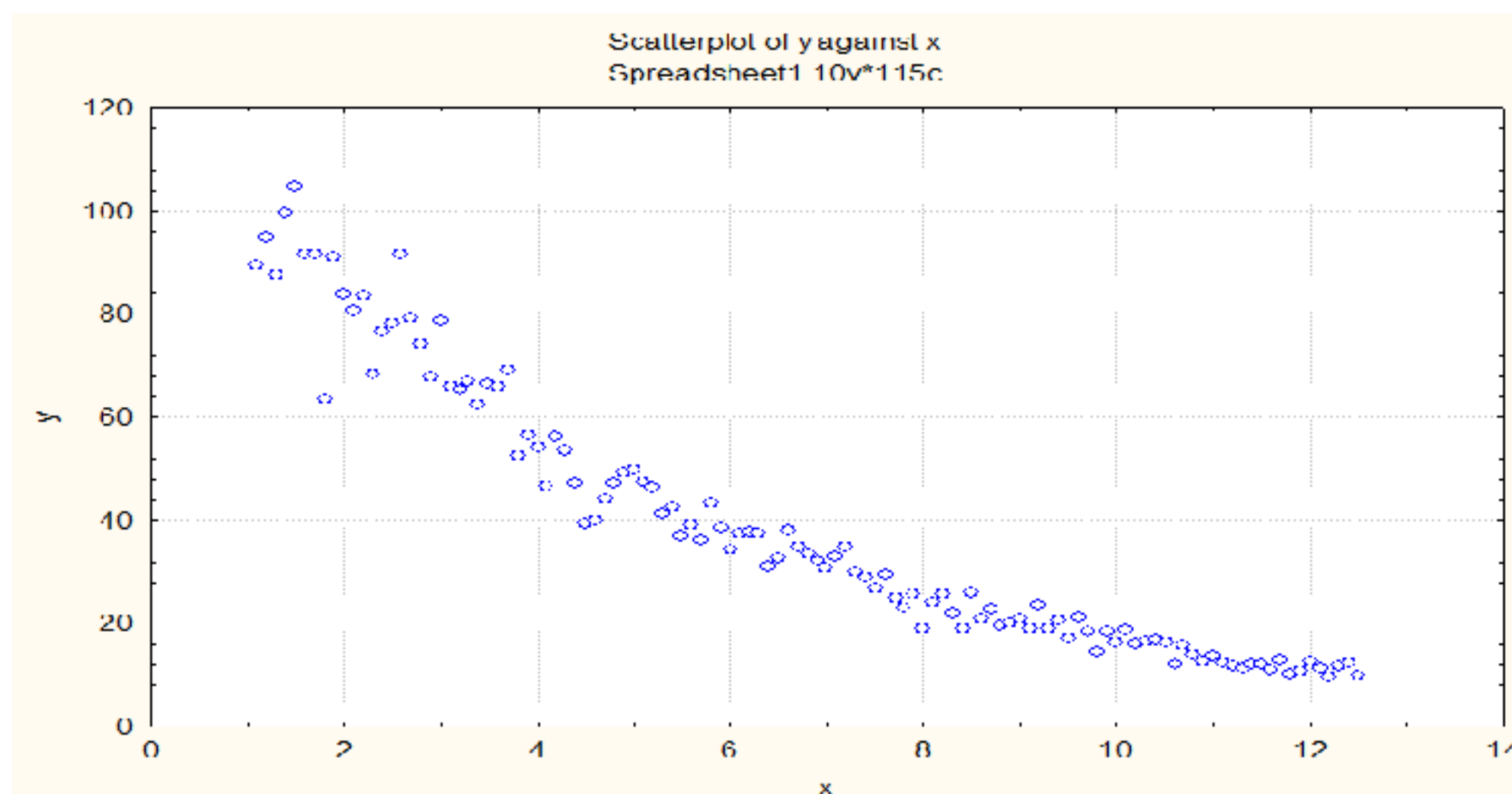
4.10. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется линейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Б) зависимость между X и Y отсутствует,
- В) имеется нелинейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Г) имеется линейная монотонно возрастающая зависимость между X и Y

4.11. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):

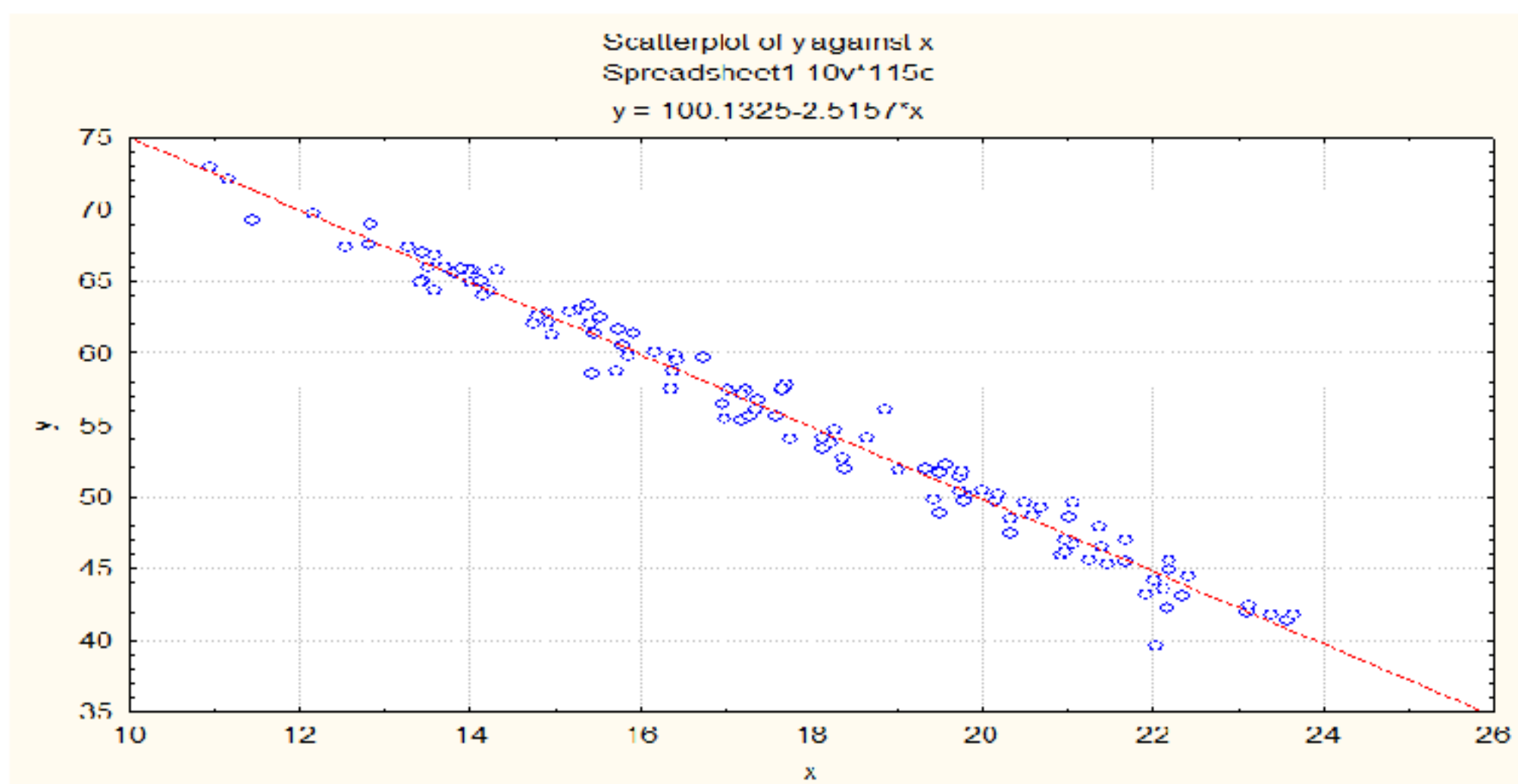


Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется линейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,

- Б) зависимость между X и Y отсутствует,
- В) имеется нелинейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Г) имеется линейная монотонно возрастающая зависимость между X и Y

4.12. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется линейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Б) зависимость между X и Y отсутствует,
- В) имеется нелинейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Г) имеется линейная монотонно возрастающая зависимость между X и Y

Блок 5

5.1. Переменные X и Y являются зависимым, если:

- А) допустимые значения пары (X, Y) согласованы друг с другом по некоторому закону,
- Б) изменение одной из переменных не влияет на допустимые значения оставшейся переменной,
- В) обе переменные изменяются под воздействием некоторых скрытых факторов,
- Г) допустимые значения пары (X, Y) формируются по правилам, задающим изменения отдельно переменной X и отдельно переменной Y.

5.2. Переменные X и Y являются независимым, если:

- А) обе переменные изменяются под воздействием некоторых скрытых факторов,
- Б) изменение одной из переменных не влияет на допустимые значения оставшейся переменной,
- В) допустимые значения пары (X, Y) согласованы друг с другом по некоторому закону,
- Г) значения пары (X, Y) связаны с помощью линейной регрессии, и эта регрессия значима

5.3. Зависимости между переменными X и Y могут задаваться в числовой форме:

- А) для переменных любого типа,
- Б) если обе переменные являются переменными интервального типа,
- В) если одна из переменных интервального типа, другая – номинального или порядкового типа,
- Г) если обе переменные являются переменными порядкового типа

5.4. Для поиска формулы, отражающей зависимость между переменными X и Y , можно использовать переменные следующего типа:

- А) нет верного ответа,
- Б) одна из переменных интервального типа, другая – номинального или порядкового типа,
- В) X и Y - переменные порядкового типа
- Г) X и Y – являются переменными интервального типа,

5.5. Ранговая корреляция между переменными X и Y (корреляция по Спирмену)

устанавливает возможную связь между этими переменными, если

- А) обе переменные являются переменными интервального типа,
- Б) нет верного ответа,
- В) обе переменные являются переменными номинального типа,
- Г) одна из переменных интервального типа, а оставшаяся переменная - номинального типа

5.6. Корреляция между переменными X и Y (корреляция по Пирсону) устанавливает возможную связь между этими переменными в линейной форме, если

- А) обе переменные являются переменными порядкового типа,
- Б) обе переменные являются переменными интервального типа,
- В) обе переменные являются переменными номинального типа,
- Г) одна из переменных интервального типа, а оставшаяся переменная - интервального типа

5.7. Ранговая корреляция между переменными X и Y (корреляция по Спирмену) устанавливает возможную связь между этими переменными:

- А) в форме линейной зависимости для переменных номинального типа,
- Б) в форме монотонно возрастающей зависимости для переменных порядкового типа,
- В) в форме некоторой зависимости для переменных любого типа,
- Г) нет верного ответа

5.8. Ранговая корреляция между переменными X и Y (корреляция по Спирмену) устанавливает возможную связь между этими переменными:

- А) в форме нелинейной зависимости для переменных номинального типа,
- Б) в форме монотонно убывающей зависимости для переменных порядкового типа,
- В) в форме некоторой зависимости для переменных любого типа,
- Г) нет верного ответа

5.9. Корреляция между переменными X и Y (корреляция по Пирсону) устанавливает возможную связь между этими переменными:

- А) в форме линейно возрастающей зависимости для переменных интервального типа,
- Б) в форме линейно возрастающей зависимости для переменных порядкового типа,
- В) в форме квадратичной зависимости для переменных интервального типа,
- Г) нет верного ответа

5.10. Корреляция между переменными X и Y (корреляция по Пирсону) устанавливает возможную связь между этими переменными:

- А) в форме квадратичной зависимости для переменных интервального типа,
- Б) в форме линейно убывающей зависимости для переменных порядкового типа,
- В) в форме линейно убывающей зависимости для переменных интервального типа,
- Г) нет верного ответа

5.11. Применение ранговой корреляции для поиска связи между переменными X и Y (корреляции по Спирмену) использует ряд предположений, а именно:

- А) обе переменные X и Y имеют нормальный закон распределения,
- Б) каждая из переменных X и Y имеет интервальный или порядковый тип,
- В) каждая из переменных X и Y имеет только номинальный тип,
- Г) только одна из переменных X и Y имеет нормальный закон распределения

5.12. Применение корреляции по Пирсону для поиска линейной связи между переменными X и Y использует ряд предположений, а именно:

- А) каждая из переменных X и Y имеет только номинальный тип,
- Б) каждая из переменных X и Y имеет интервальный или порядковый тип,
- В) обе переменные X и Y имеют нормальный закон распределения,
- Г) только одна из переменных X и Y имеет нормальный закон распределения

Блок 6

6.1. Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует монотонная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.05$. При каком р-значении (вычисленном для корреляции по Спирмену) гипотезу следует принять:

- А) $p = 0.2724$
- Б) $p = 0.03$,
- В) $p = 0.002$
- Г) нет верного ответа

6.2. Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует монотонная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.01$. При каком р-значении (вычисленном для корреляции по Спирмену) гипотезу следует отклонить:

- А) $p = 0.2724$
- Б) $p = 0.003$
- В) $p = 0.1$
- Г) нет верного ответа

6.3. Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует линейная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.01$. При каком р-значении (вычисленном для корреляции по Пирсону) гипотезу следует принять:

- А) $p = 0.002$
- Б) $p = 0.57$, но еще требуется дополнительная информация
- В) $p = 0.001$
- Г) $p = 0.48$

6.4. Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует линейная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.01$. При каком р-значении (вычисленном для корреляции по Пирсону) гипотезу следует отклонить:

- А) $p = 0.72$
- Б) $p = 0.0002$, но еще требуется дополнительная информация
- В) $p = 0.045$
- Г) $p = 0.0015$,

6.5. Проверяется гипотеза H_0 : результат действия лекарства не зависит от способа его применения на основе обработки таблицы сопряженных признаков (X, Y), где Y – результат, имеющий значения «Неблагоприятный» и «Благоприятный», X – способ применения, которому приписывают значения «Е», «L», «Н». Таблица значений пары (X, Y), полученная по выборке из n пациентов, такова:

Способ/Результат	Е	L	Н
Неблагоприятный	10	12	10
Благоприятный	22	25	26

Сколько пациентов приняло участие в этом исследовании:

- А) $n = 50$
- Б) $n = 75$
- В) $n = 105$
- Г) $n = 125$

6.6. Проверяется гипотеза H_0 : результат действия лекарства не зависит от способа его применения на основе обработки таблицы сопряженных признаков (X, Y), где

Y – результат, имеющий значения «Неблагоприятный» и «Благоприятный»,
 X – способ применения, которому приписывают значения «Е», «L», «Н».
 Таблица значений пары (X, Y), полученная по выборке из n пациентов, такова:

Способ/Результат	Е	L	Н
Неблагоприятный	8	15	12
Благоприятный	28	35	30

Сколько пациентов приняло участие в этом исследовании:

- А) n = 150 Б) n = 128 В) n = 95 Г) n = 105

6.7. Проверяется гипотеза H_0 : результат действия лекарства не зависит от способа его применения на основе обработки таблицы сопряженных признаков (X, Y), где Y – результат, имеющий значения «Неблагоприятный» и «Благоприятный», X – способ применения, которому приписывают значения «Е», «L», «Н».
 Таблица значений пары (X, Y), полученная по выборке из n пациентов, такова:

Способ/Результат	Е	L	Н
Неблагоприятный	15	18	20
Благоприятный	45	32	58

Сколько пациентов приняло участие в этом исследовании:

- А) n = 145 Б) n = 100 В) n = 115 Г) n = 188

6.8. Проверяется гипотеза H_0 : результат действия лекарства не зависит от способа его применения на основе обработки таблицы сопряженных признаков (X, Y), где Y – результат, имеющий значения «Неблагоприятный» и «Благоприятный», X – способ применения, которому приписывают значения «Е», «L», «Н».
 Таблица значений пары (X, Y), полученная по выборке из n пациентов, такова:

Способ/Результат	Е	L	Н
Неблагоприятный	25	20	30
Благоприятный	35	38	45

Сколько пациентов приняло участие в этом исследовании:

- А) n = 193 Б) n = 120 В) n = 128 Г) n = 200

6.9. Изучается качество поставляемой продукции в медицинские учреждения некоторого региона. Переменная Y описывает качество продукции в терминах «Годный», «Не годный», переменная X отражает поставщиков в терминах П1 (поставщик 1), П2 (поставщик 2), П3 (поставщик 3). Таблица значений пары (X, Y) имеет вид:

X/Y	П1	П2	П3
Годный	20	40	30
Не годный	5	10	5

Какова доля не годной продукции среди всей продукции, полученной от поставщиков:

- А) доля = 2/9 Б) доля = 2/11 В) доля = 9/11 Г) доля = 5/12

6.10. Изучается качество поставляемой продукции в медицинские учреждения некоторого региона. Переменная Y описывает качество продукции в терминах «Годный», «Не годный», переменная X отражает поставщиков в терминах П1 (поставщик 1), П2 (поставщик 2), П3 (поставщик 3). Таблица значений пары (X, Y) имеет вид:

X/Y	П1	П2	П3
Годный	20	40	30

Не годный	5	10	5
-----------	---	----	---

Какова доля годной продукции среди всей продукции, полученной от поставщиков:

- А) доля = $3/5$ Б) доля = $3/11$ В) доля = $9/11$ Г) доля = $7/12$

6.11. Изучается качество поставляемой продукции в медицинские учреждения некоторого региона. Переменная Y описывает качество продукции в терминах «Годный», «Не годный», переменная X отражает поставщиков в терминах П1 (поставщик 1), П2 (поставщик 2), П3 (поставщик 3). Таблица значений пары (X, Y) имеет вид:

X/Y	П1	П2	П3
Годный	25	40	35
Не годный	5	10	5

Какова доля годной продукции, полученной от поставщика П2, среди всей полученной продукции (от всех поставщиков):

- А) доля = $1/5$ Б) доля = $1/2$ В) доля = $7/12$ Г) доля = $1/3$

6.12. Изучается качество поставляемой продукции в медицинские учреждения некоторого региона. Переменная Y описывает качество продукции в терминах «Годный», «Не годный», переменная X отражает поставщиков в терминах П1 (поставщик 1), П2 (поставщик 2), П3 (поставщик 3). Таблица значений пары (X, Y) имеет вид:

X/Y	П1	П2	П3
Годный	25	40	35
Не годный	5	10	5

Какова доля годной продукции, полученной от поставщика П1, среди всей полученной продукции (от всех поставщиков):

- А) доля = $1/5$ Б) доля = $5/24$ В) доля = $7/12$ Г) доля = $1/3$

Тема 4. Сравнение групп по количественным показателям

Блок 7

7.1. Линейной регрессионной зависимостью между переменными X и Y называют выражение следующего вида (U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы):

- А) $Y = a + U$ Б) $Y = a + b \ln(X) + U$
 В) $Y = a + b X + U$ Г) $Y = a + b X^2 + U$

7.2. Среди приведенных регрессионных зависимостей между переменными X и Y нелинейной зависимостью является (u – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы):

- А) $Y = a + b X + U$ Б) $Y = a + b \ln(X) + U$
 В) $Y = a + b X^2 + U$ Г) нет верного ответа

7.3. Среди приведенных регрессионных зависимостей между переменными X и Y квадратичной зависимостью является (U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы):

- А) $Y = a + b X + U$ Б) $Y = a + b \ln(X) + U$
 В) $Y = a + b X^2 + U$ Г) нет верного ответа

7.4. Среди приведенных регрессионных зависимостей между переменными X и Y

ответа		для с		для d
А)	10.4531	0.001	0.15324	0.0021
Б)	12.0935	0.0001	0.5421	0.0023
В)	8.6383	0.0578	1.6783	0.0403
Г)	18.4509	0.001	-0.0212	0.5422

7.11. Изучаются четыре линейных регрессионных зависимости между переменными Z и Y в виде $Y = c + dZ + U$, где переменная Z задается через переменную X с помощью некоторой функции ($Z = f(X)$), U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы). Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Для какой из регрессий переменная Z является значимой на уровне $\alpha = 0.01$:

Вариант ответа	Оценка с	р-значение для с	Оценка d	р-значение для d
А)	5.4891	0.001	0.2524	0.0042
Б)	10.0738	0.0001	0.5421	0.0531
В)	6.7343	0.0578	1.6783	0.0856
Г)	12.4497	0.001	0.0212	0.8424

7.12. Изучаются четыре линейных регрессионных зависимости между переменными Z и Y в виде $Y = c + dZ + U$, где переменная Z задается через переменную X с помощью некоторой функции ($Z = f(X)$), U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы). Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Для какой из регрессий переменная Z является незначимой на уровне $\alpha = 0.01$:

Вариант ответа	Оценка с	р-значение для с	Оценка d	р-значение для d
А)	5.4891	0.001	0.2524	0.0042
Б)	10.0738	0.0001	0.5421	0.0053
В)	6.7343	0.0578	1.6783	0.0085
Г)	12.4497	0.001	0.0212	0.8424

Блок 8

8.1. В приведенном выражении $Y = a + bX + cZ + dW + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная Y называется:

- А) объясняющей Б) зависимой В) независимой Г) скрытой или неучтенной

8.2. В приведенном выражении $Y = a + bX + cZ + dW + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная X называется:

- А) независимой (объясняющей) Б) зависимой
В) скрытой или неучтенной Г) нет верного ответа

8.3. В приведенном выражении $Y = a + bX + cZ + dW + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная Z называется:

- А) независимой (объясняющей) Б) зависимой
В) скрытой или неучтенной Г) нет верного ответа

8.4. В приведенном выражении $Y = a + bX + cZ + dW + U$ (линейная регрессионная

зависимость) переменная U называется:

- А) объясняющей Б) зависимой В) независимой Г) скрытой или неучтенной

8.5. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная X называется значимой, если по результатам обработки данных принято, что:

- А) $b \neq 0$ Б) $b = 0$ В) $b \neq 0$ и $c = 0, d = 0$ Г) $a = c = d = 0$

8.6. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная X называется незначимой, если по результатам обработки данных принято, что:

- А) $b \neq 0$ Б) $b = 0$ В) $b \neq 0$ и $c = 0, d = 0$ Г) $a = c = d = 0$

8.7. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная Z называется значимой, если по результатам обработки данных принято, что:

- А) $c = 0$ Б) $c \neq 0$ В) $b \neq 0$ и $d = 0$ Г) $a = b = d = 0$

8.8. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная Z называется незначимой, если по результатам обработки данных принято, что:

- А) $c \neq 0$ Б) $c = 0$ В) $b = 0$ и $d = 0$ Г) $a \neq 0, c = d = 0$

8.9. Изучается линейная регрессионная зависимость $Y = a + b X + c Z + d W + U$, где X, Y, Z – объясняющие переменные, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы. Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Результаты вычислений p -значений для констант при переменных приведены в таблице:

переменная	константа	p -значение
–	a	0.0012
X	b	0.0001
Z	c	0.0045
W	d	0.0042

Какая группа переменных, входящая в указанную регрессию, содержит все значимые переменные на уровне $\alpha = 0.01$:

- А) X, Z Б) X, Z, W В) W Г) X, W

8.10. Изучается линейная регрессионная зависимость $Y = a + b X + c Z + d W + U$, где X, Y, Z – объясняющие переменные, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы. Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Результаты вычислений p -значений для констант при переменных приведены в таблице:

переменная	константа	p -значение
–	a	0.0028
X	b	0.0016
Z	c	0.0011
W	d	0.6441

Какая группа переменных, входящая в указанную регрессию, содержит все значимые переменные на уровне $\alpha = 0.01$:

- А) X, Z Б) X, Z, W В) X, W Г) Z

8.11. Изучается линейная регрессионная зависимость $Y = a + b X + c Z + d W + U$, где X, Y, Z

– объясняющие переменные, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы. Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Результаты вычислений p -значений для констант при переменных приведены в таблице:

переменная	константа	p -значение
–	a	0.0045
X	b	0.1842
Z	c	0.0072
W	d	0.0013

Какая группа переменных, входящая в указанную регрессию, содержит все значимые переменные на уровне $\alpha = 0.01$:

- A) Z Б) X, Z, W В) Z, W Г) X, Z

8.12. Изучается линейная регрессионная зависимость $Y = a + bX + cZ + dW + U$, где X, Y, Z – объясняющие переменные, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы. Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Результаты вычислений p -значений для констант при переменных приведены в таблице:

переменная	константа	p -значение
–	a	0.0003
X	b	0.0782
Z	c	0.0015
W	d	0.0856

Какая группа переменных, входящая в указанную регрессию, содержит все незначимые переменные на уровне $\alpha = 0.01$:

- A) X, W Б) X, Z, W В) Z Г) W

Тема 5. Сравнение групп по качественным показателям

Блок 9

9.1. Рассматриваются переменные X и Y, для каждой из которых получены выборки $X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$. Приведенные выборки называются однородными, если:

- A) они извлечены из одной и той же генеральной совокупности,
 Б) они извлечены из разных генеральных совокупностей,
 В) не имеют грубых ошибок (выбросов),
 Г) получены в разных экспериментах или разных условиях наблюдений

9.2. Рассматриваются переменные X и Y, для каждой из которых получены выборки $X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$. Приведенные выборки называются неоднородными, если:

- A) они извлечены из одной и той же генеральной совокупности,
 Б) они извлечены из разных генеральных совокупностей,
 В) они не имеют грубых ошибок (выбросов),
 Г) нет верного ответа

9.3. Рассматриваются переменные X и Y, для каждой из которых получены выборки $X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$. По результатам исследования приведенные выборки признаны неоднородными. Неоднородность этих выборок может быть обусловлена следующими причинами:

- A) при проведении экспериментов были собраны данные, не относящиеся к исследуемым объектам,
 Б) выборки извлечены из одной и той же генеральной совокупности,
 В) произошло влияние одного или нескольких факторов, которые изменили свойства генеральных совокупностей,

Г) нет верного ответа

9.4. Рассматриваются переменные X и Y , для каждой из которых получены выборки $X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$. По результатам исследования приведенные выборки признаны неоднородными. Неоднородность этих выборок может быть обусловлена следующими причинами:

- А) при сборе данных сохранялись неизменными условия проведения экспериментов,
- Б) нет верного ответа,
- В) при сборе данных не учитывались требования к выборочному методу: беспристрастный, репрезентативный, типический отбор объектов,
- Г) выборки извлечены из одной и той же генеральной совокупности

9.5. Основная задача однофакторного анализа состоит в следующем (S – переменная интервального типа):

- А) фактор A не оказывает влияние на математическое ожидание $M(S)$ переменной S ,
- Б) фактор A не оказывает влияние на дисперсию $D(S)$ переменной S ,
- В) фактор A не оказывает влияние на закон распределения переменной S ,
- Г) нет верного ответа

9.6. При исследовании возможного влияния фактора A на переменную S должны быть выполнены следующие условия:

- А) S – переменная порядкового типа, фактор A задается переменной интервального типа,
- Б) S – переменная номинального типа, фактор A задается переменной номинального типа,
- В) S – переменная интервального типа, фактор A задается с помощью любого, в том числе, и словесного описания,
- Г) нет верного ответа

9.7. При исследовании возможного влияния фактора A на переменную S должны быть выполнены следующие условия:

- А) S – переменная порядкового типа, фактор A имеет два и более трех уровней,
- Б) S – переменная интервального типа, фактор A имеет только один уровень,
- В) S – переменная интервального типа, фактор A имеет два и более уровней (конечное число),
- Г) S – переменная номинального типа, фактор A имеет два и более уровней (конечное число)

9.8. Пусть фактор A имеет три уровня. В зависимости от уровня фактора переменная S интервального типа принимает значения X, Y, Z . Основная задача однофакторного анализа состоит в следующем:

- А) проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y)$,
- Б) проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y) = M(Z)$,
- В) проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Z)$,
- Г) проверяется гипотеза $H_0: M(Y) = M(Z)$

9.9. Пусть фактор A имеет два уровня. В зависимости от уровня фактора переменная S интервального типа принимает значения X, Y . Проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y)$ на уровне значимости $\alpha = 0.05$. Какой из приведенных ответов позволяет принять эту гипотезу:

- А) при использовании критерия (теста) знаков полученное p -значение таково: $p = 0.4721$,
- Б) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное p -значение таково, что $p = 0.2145$,
- В) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное p -значение таково, что $p = 0.0018$,
- Г) при использовании критерия (теста) Стьюдента полученное p -значение таково, что $p = 0.7382$

9.10. Пусть фактор A имеет два уровня. В зависимости от уровня фактора переменная S интервального типа принимает значения X, Y . Проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y)$ на уровне значимости $\alpha = 0.05$. Какой из приведенных ответов позволяет отклонить эту гипотезу:

- А) при использовании критерия (теста) знаков полученное p -значение таково: $p = 0.0034$,
- Б) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное p -значение таково, что $p = 0.1537$,
- В) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное p -значение таково, что $p = 0.0013$,
- Г) при использовании критерия (теста) Стьюдента полученное p -значение таково, что $p = 0.0012$

9.11. Пусть фактор A имеет три уровня. В зависимости от уровня фактора переменная S интервального типа принимает значения X, Y, Z . Проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y) = M(Z)$ на уровне значимости $\alpha = 0.01$. Какой из приведенных ответов позволяет принять эту гипотезу:

- А) при использовании критерия (теста) Краскела-Уоллиса полученное p -значение таково: $p = 0.7252$,
- Б) при использовании критерия (теста) Краскела-Уоллиса полученное p -значение таково, что $p = 0.0053$,
- В) при использовании критерия (теста) Стьюдента полученное p -значение таково, что $p = 0.0024$
- Г) нет верного ответа

9.12. Проверяется влияние фактора A на объект исследования на основе парного сравнения переменных X и Y по принципу «меньше-больше». Проверяется гипотеза H_0 об отсутствии влияния фактора A . Уровень значимости $\alpha = 0.01$. Какой из приведенных ответов позволяет принять эту гипотезу:

- А) при использовании критерия (теста) Краскела-Уоллиса полученное p -значение таково: $p = 0.2752$,
- Б) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное p -значение таково, что $p = 0.0032$,
- В) при использовании критерия (теста) знаков полученное p -значение таково: $p = 0.0031$,
- Г) при использовании критерия (теста) знаков полученное p -значение таково: $p = 0.1572$

Тема 6. Построение моделей с помощью многомерного анализа

Блок 10

10.1. При изучении объектов исследования V с помощью линейного дискриминантного анализа предполагается:

- А) объект V описывается только парой переменных X и Y порядкового или интервального типа,
- Б) объект V может принадлежать одной из двух или трех групп, формируемых по значениям переменных, описывающих этот объект,
- В) объект V описывается набором нескольких переменных интервального типа, например, X, Y, Z, W , значения которых позволяют отнести объект к одной из заранее заданных групп,
- Г) переменные, описывающие объект V , связаны между собой линейной регрессионной зависимостью

10.2. Линейный дискриминантный анализ означает:

- А) ранее обследованные объекты V образуют известные группы G_1, G_2, \dots, G_k , к которым следует отнести новый объект V^* на основе значений линейных дискриминантных функций,

вычисленных для этого объекта,

Б) ранее обследованные объекты V обрабатываются совместно с новым объектом V^* , и в результате формируются группы G_1, G_2, \dots, G_k , к одной из которых и будет отнесен новый объект V^* ,

В) переменные интервального типа, характеризующие объект V , например, X, Y, Z, W , исследуется с помощью линейной регрессии вида $Y = a + bX + cY + dW + U$, которая позволяет провести классификацию нового объекта V^* ,

Г) нет верного ответа

10.3. Пусть при проведении линейного дискриминантного анализа используется пара переменных X и Y , а число групп $k = 2$. Какие из приведенных вариантов содержат линейные дискриминантные функции:

А) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01X + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75Y$,

Б) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01 \exp(X) + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75Y/(Y+1)$,

В) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01X^2 + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75 \ln(Y)$,

Г) нет верного ответа

10.4. Пусть при проведении линейного дискриминантного анализа используется пара переменных X и Y , а число групп $k = 2$. Какие из приведенных вариантов содержат линейные дискриминантные функции:

А) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01X + 14.23Y^3$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13 \ln(X) + 3.75Y$,

Б) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01 \exp(X) + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75Y/(Y+1)$,

В) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01X^2 + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75 \ln(Y)$,

Г) $f_1(X, Y) = -15 + 2.41X - 4.21Y$, $f_2(X, Y) = -17 - 1.43X + 1.57Y$

10.5. Пусть объект V описывается парой переменных X, Y и может принадлежать одной из трех групп G_1, G_2, G_3 . Линейные дискриминантные функции, используемые для классификации объекта, таковы:

$f_1(X, Y) = -2 + 0.2X + 1.5Y$, $f_2(X, Y) = -3 + 1.2X + 0.5Y$, $f_3(X, Y) = -5 + 2.5X + 0.2Y$.

К какой из групп G_1, G_2, G_3 следует отнести объект V^* , для которого $X = 2, Y = 4$:

А) группа G_2

Б) группа G_1

В) группа G_3

Г) нет верного ответа

10.6. Пусть объект V описывается парой переменных X, Y и может принадлежать одной из трех групп G_1, G_2, G_3 . Линейные дискриминантные функции, используемые для классификации объекта, таковы:

$f_1(X, Y) = -2 + 0.2X + 1.5Y$, $f_2(X, Y) = -3 + 1.2X + 0.5Y$, $f_3(X, Y) = -5 + 2.5X + 0.2Y$.

К какой из групп G_1, G_2, G_3 следует отнести объект V^* , для которого $X = 5, Y = 3$:

А) группа G_2

Б) группа G_1 ,

В) группа G_3

Г) нет верного ответа

10.7. Пусть объект V описывается парой переменных X, Y и может принадлежать одной из трех групп G_1, G_2, G_3 . Линейные дискриминантные функции, используемые для классификации объекта, таковы:

$f_1(X, Y) = -2 + 1.2X + 0.5Y$, $f_2(X, Y) = -3 + 0.2X + 1.5Y$, $f_3(X, Y) = -5 + 3.5X + 0.6Y$.

К какой из групп G_1, G_2, G_3 следует отнести объект V^* , для которого $X = 3, Y = 2$:

А) группа G_1

Б) группа G_2

В) группа G_3

Г) одновременно к группам G_1 и G_2

10.8. Пусть объект V описывается парой переменных X, Y и может принадлежать одной из трех групп G_1, G_2, G_3 . Линейные дискриминантные функции, используемые для классификации объекта, таковы:

$f_1(X, Y) = -2 + 1.2X + 0.5Y$, $f_2(X, Y) = -3 + 0.2X + 1.5Y$, $f_3(X, Y) = -2 + 0.5X + 0.1Y$.

К какой из групп G_1 , G_2 , G_3 следует отнести объект V_* , для которого $X = 7$, $Y = 3$:

A) группа G_1

Б) группа G_2

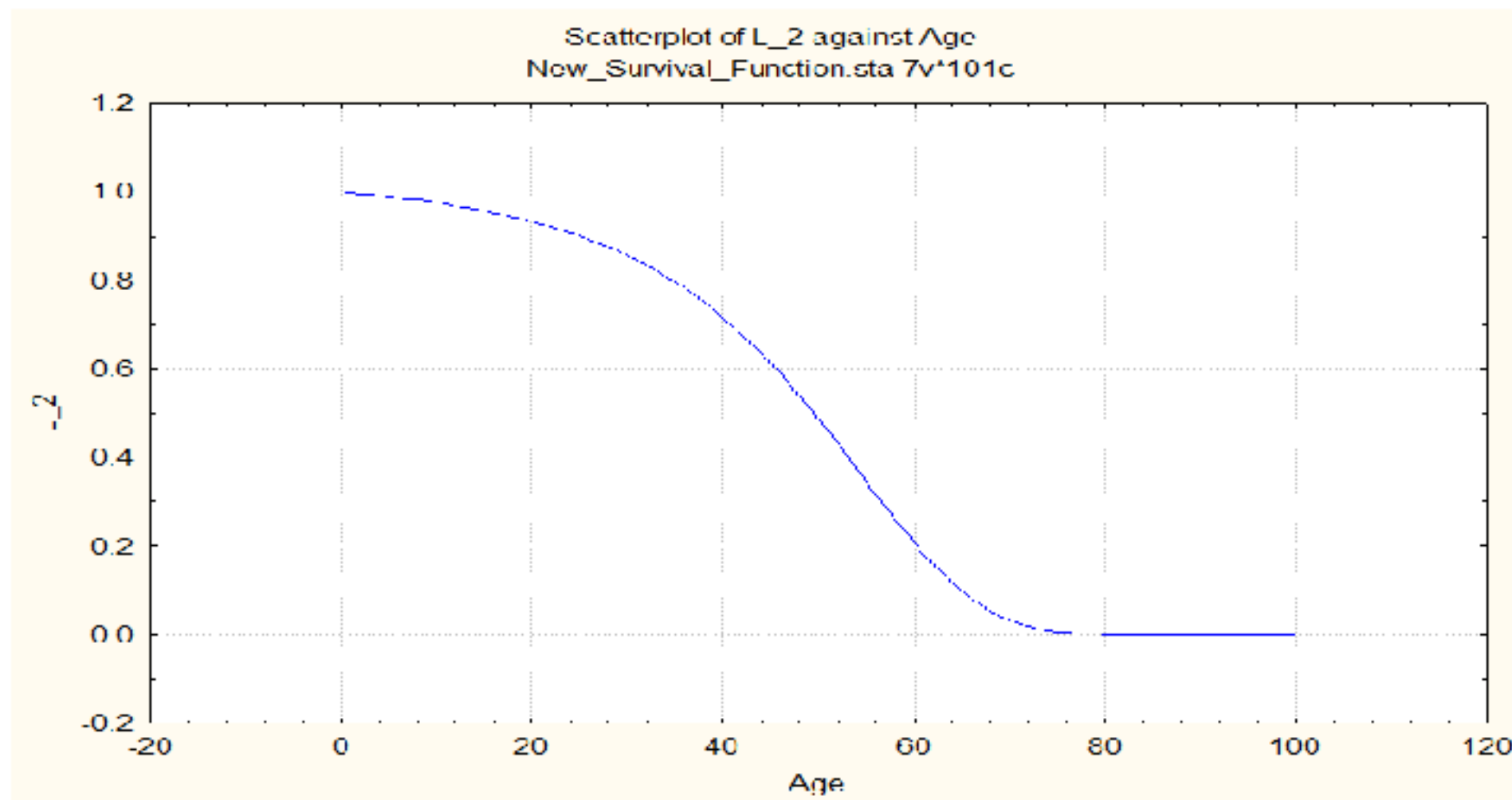
В) группа G_3

Г) одновременно к группам G_2 и G_3

Тема 7. Модели выживаемости и динамики

Блок 10

10.9. На рисунке приведен график функции дожития в диапазоне возраста Age от 0 до 100 лет.



Вероятность дожития индивидуума до возраста 60 лет равна:

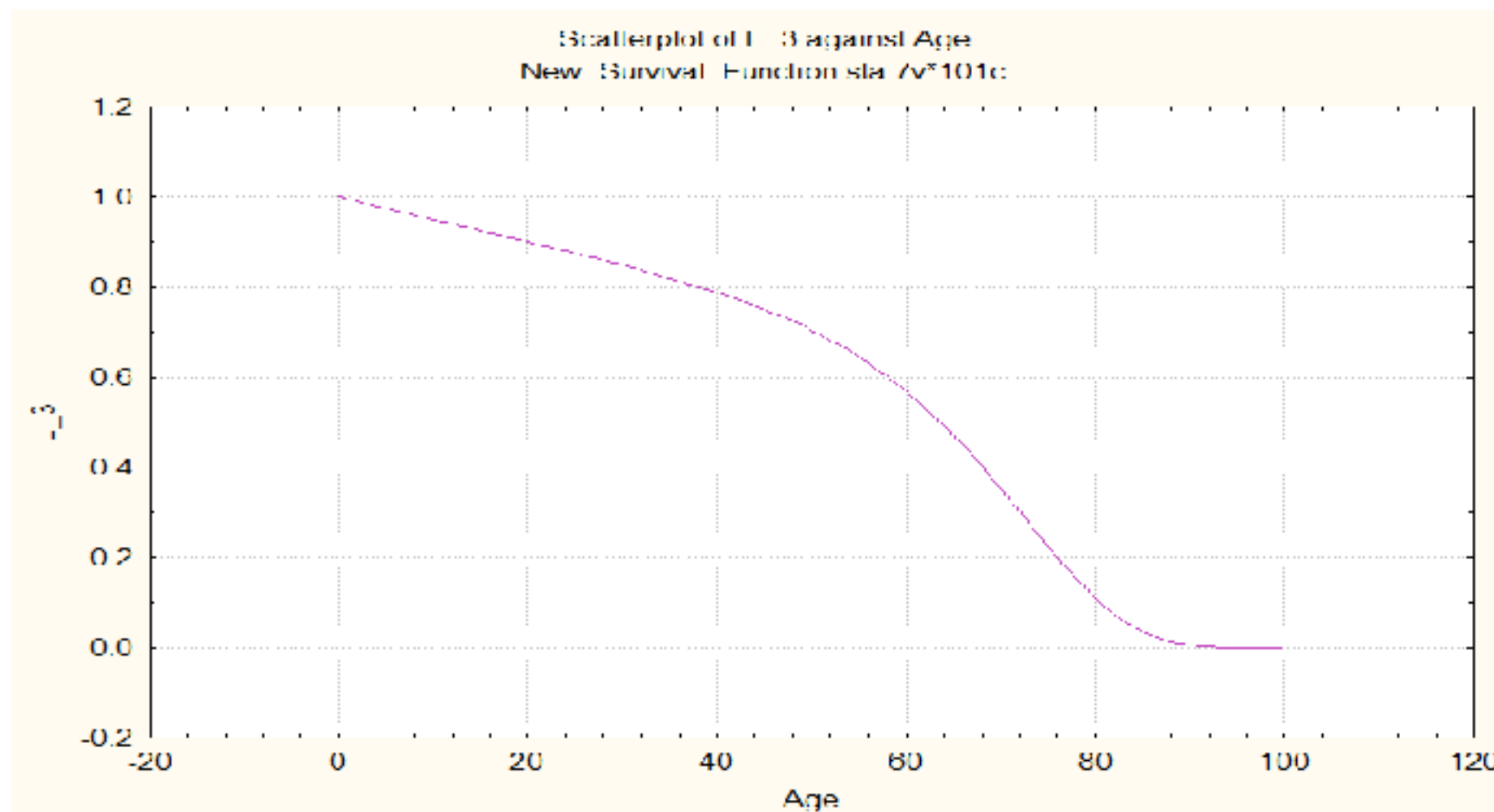
A) 0.6

Б) 0.4

В) 0.3

Г) 0.2

10.10. На рисунке приведен график функции дожития в диапазоне возраста Age от 0 до 100 лет.



Вероятность дожития индивидуума до возраста 40 лет равна:

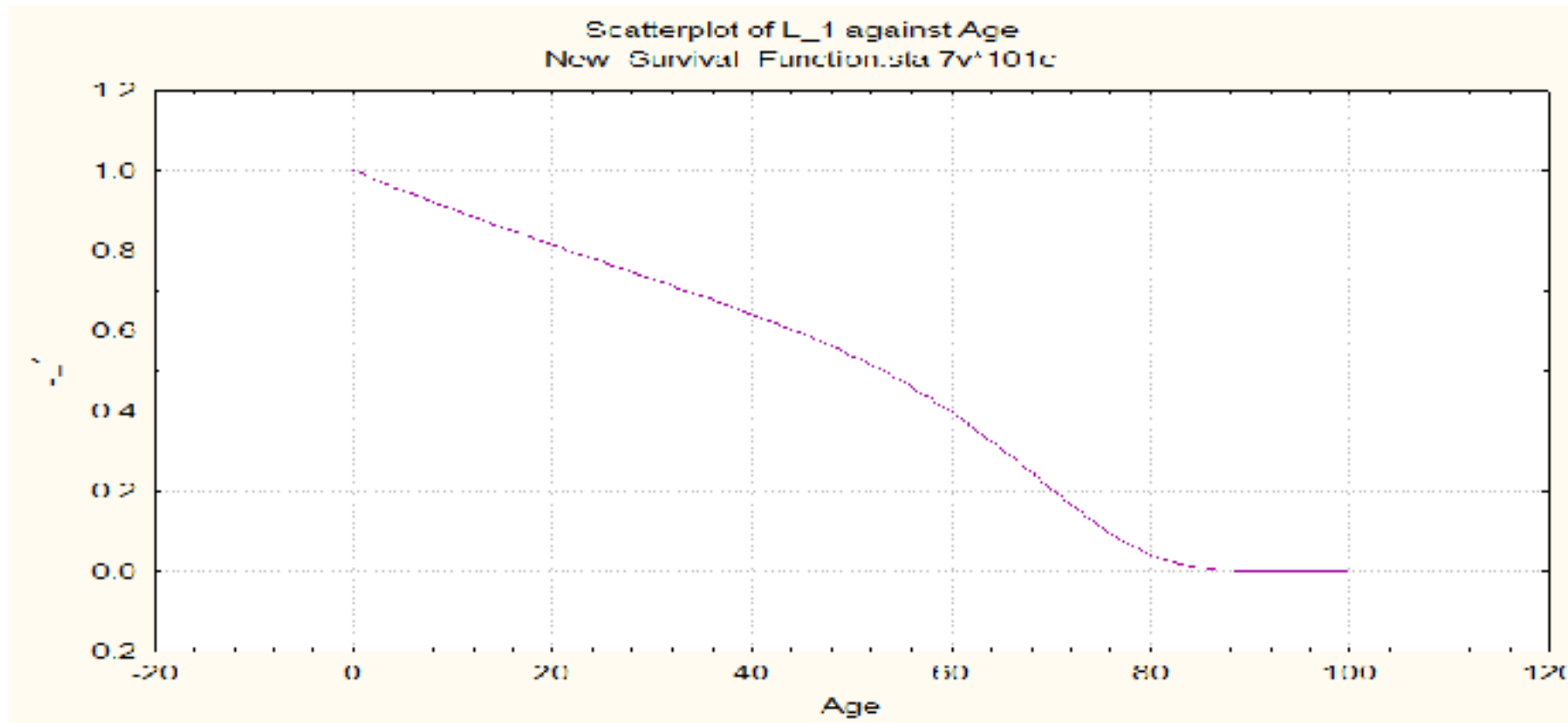
A) 0.9

Б) 0.8

В) 0.7

Г) 0.6

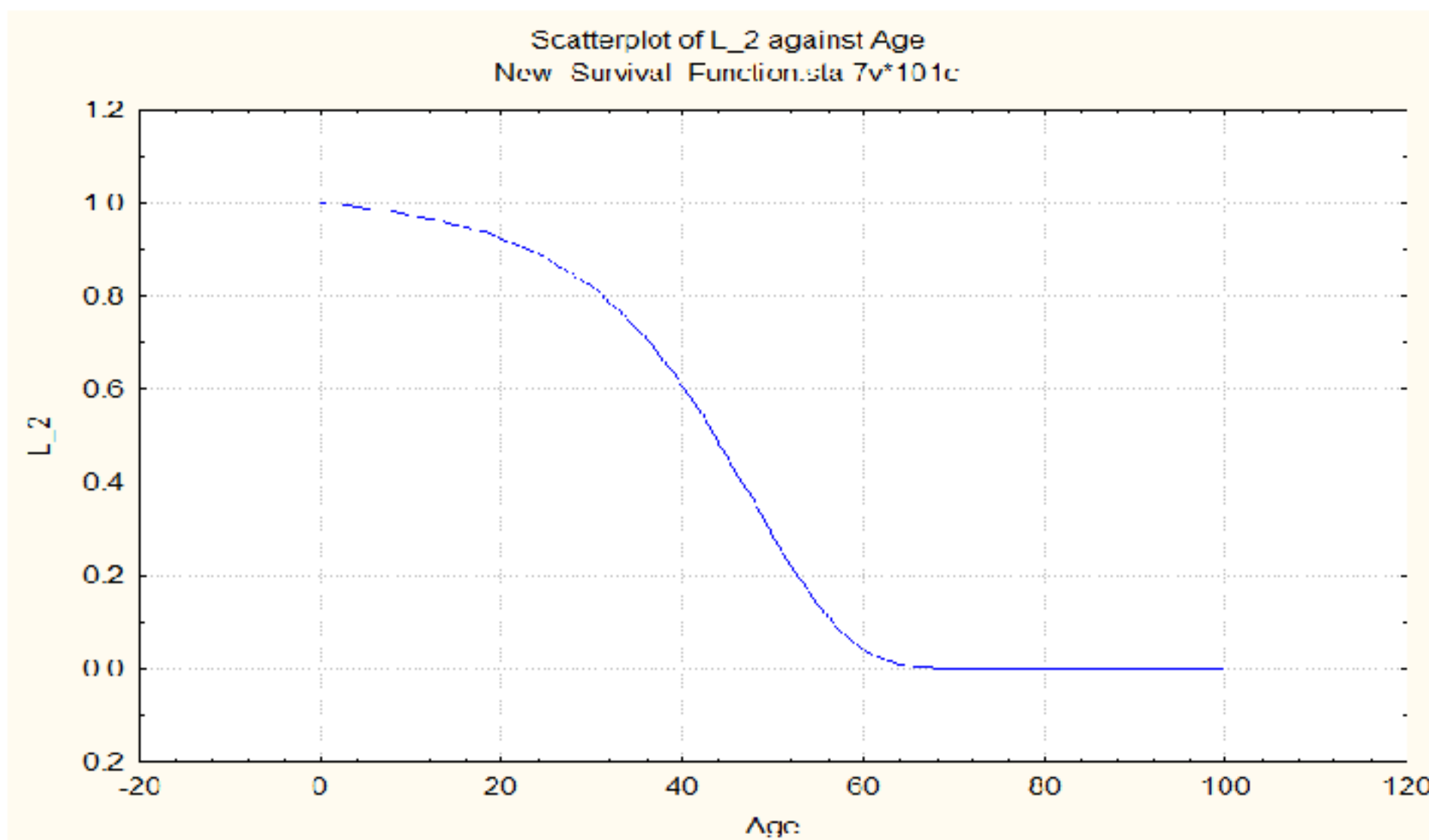
10.11. На рисунке приведен график функции дожития в диапазоне возраста Age от 0 до 100 лет.



Вероятность дожития индивидуума до возраста 60 лет равна:

- A) 0.4 Б) 0.5 В) 0.6 Г) 0.7

10.12. На рисунке приведен график функции дожития в диапазоне возраста Age от 0 до 100 лет.



Вероятность дожития индивидуума до возраста 40 лет равна:

- A) 0.8 Б) 0.6 В) 0.4 Г) 0.2

Блок 11

11.9. Функция дожития задается формулой $L(a) = 1 - a/200 - a^{0.5}/50$, где переменная $a = \text{Age}$ задает возраст индивидуума (годы). Какова вероятность P для индивидуума дожить до возраста $a = \text{Age} = 36$ лет:

- A) $P = 0.95$ Б) $P = 0.7$ В) $P = 0.36$ Г) $P = 0.05$

11.10. Функция дожития задается формулой $L(a) = 1 - a/200 - a^{0.5}/50$, где переменная $a = \text{Age}$ задает возраст индивидуума (годы). Какова вероятность P для индивидуума дожить до возраста $a = \text{Age} = 49$ лет:

- A) $P = 0.82$ Б) $P = 0.75$ В) $P = 0.615$ Г) $P = 0.25$

11.11. Функция дожития задается формулой $L(a) = 1 - a/200 - a^{0.5}/50$, где переменная $a = \text{Age}$ задает возраст индивидуума (годы). Какова вероятность P для индивидуума дожить до возраста $a = \text{Age} = 64$ года:

- A) $P = 0.82$ Б) $P = 0.62$ В) $P = 0.72$ Г) $P = 0.52$

11.12. Функция дожития задается формулой $L(a) = 1 - a/200 - a^{0.5}/50$, где переменная $a =$

Age задает возраст индивидуума (годы). Какова вероятность P для индивидуума дожить до возраста $a = \text{Age} = 81$ лет:

- А) $P = 0.487$ Б) $P = 0.565$ В) $P = 0.627$ Г) $P = 0.415$

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Тестовые задания

Блок 1

1.1. Объектами исследования биostatистики и математического моделирования в биологии и медицине могут быть:

- А) группы людей Б) транспортные системы
В) отдельно взятые пациенты Г) образовательные учреждения

1.2. Объектами исследования биostatистики и математического моделирования в медицине могут быть:

- А) покупатели в магазинах Б) лекарственные препараты,
В) лабораторные животные Г) киоски

1.3. Объектами исследования биostatистики и математического моделирования в медицине могут быть:

- А) супермаркеты Б) поликлиники, больницы
В) автопарки Г) группы спортсменов

1.4. Объектами исследования биostatистики и математического моделирования в медицине могут быть:

- А) базы данных Б) схемы расположения корпусов больниц
В) аптеки Г) центры подготовки спортсменов

1.5. Типовые задачи биostatистики состоят в следующем:

- А) обработка и анализ данных для выявления взаимосвязей между переменными, характеризующими объекты исследования,
Б) подготовка статистических отчетов по итогам работы медицинского учреждения за текущий месяц,
В) проведение классификации пациентов на основе их персональных данных,
Г) нет верного ответа

1.6. Типовые задачи биostatистики состоят в следующем:

- А) анализ результатов новых наблюдений или экспериментов, полученных для той или иной переменной (признака), понимание того, как эти новые значения соотносятся с результатами ранее полученных данных,
Б) подготовка справок для финансовых отчетов,
В) вычисление различных показателей, отражающих работу медицинского учреждения за отчетный период,
Г) нет верного ответа

1.7. Типовые задачи биostatистики состоят в следующем:

- А) создание базы данных на основе историй болезни пациентов,
Б) прогнозирование значений одной из переменных, характеризующих состояние пациента, по значениям других переменных,
В) выявление возможных взаимосвязей между переменными (признаками) в числовой форме;
Г) нет верного ответа

1.8. Типовые задачи биostatистики состоят в следующем:

- А) проверка наличия или отсутствия взаимосвязей между переменными различного типа,
- Б) сбор данных для автоматизации работы приемного отделения больницы,
- В) анализ влияния различных факторов на переменные (признаки), отражающие особенности тех или иных объектов исследования,
- Г) нет верного ответа

1.9. Метод математического моделирования в биологии и медицине применяется для изучения проблем, возникающих в задачах:

- А) онкологии и иммунологии,
- Б) маркетинговых исследований,
- В) неорганической химии и теоретической физики,
- Г) гематологии и патологии кровообращения

1.10. Метод математического моделирования в биологии и медицине применяется для изучения проблем, возникающих в задачах:

- А) здравоохранения
- Б) охраны труда в производственных помещениях
- В) генетики, биофизики
- Г) логистики

1.11. Основная цель математического моделирования в биологии и медицине состоит в следующем:

- А) проверка некоторых предположений относительно реального объекта исследования, который заменяется на математическую модель,
- Б) доказательство справедливости тех или иных гипотез относительно реального объекта исследования,
- В) разработка точного краткосрочного прогноза состояния пациента после перенесенной операции
- Г) нет верного ответа

1.12. Основная цель математического моделирования в биологии и медицине состоит в следующем:

- А) обучение медицинского персонала методам прикладной математики,
- Б) опровержение всех ранее полученных гипотез относительно реального объекта исследования,
- В) поиск новых, ранее неизвестных свойств реального объекта исследования с помощью изучения свойств модели
- Г) нет верного ответа

Блок 2

2.1. Среди перечисленных переменных номинальной переменной X является:

- А) $X = 0.2, 0.8, 1.5, -1.2, -1.8, 0, 2,$
- Б) $X = \text{No, Yes},$
- В) $X = A, B, C, G, E, F, G, H$
- Г) $X = \text{«Категорически не согласен», «Не согласен», «Согласен», «Полностью согласен»}$

2.2. Среди перечисленных переменных порядковой переменной X является:

- А) $X = -0.2, 0.58, 125, -1.2, -21.8, 0, 3,$
- Б) $X = \text{No, Yes},$
- В) $X = \text{«Здоров», «Болен»,}$
- Г) $X = \text{«Категорически не согласен», «Не согласен», «Согласен», «Полностью согласен»}$

2.3. Среди перечисленных переменных имеется переменная X , которую можно одновременно отнести к порядковой переменной или к интервальной переменной:

- А) $X = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$,
- Б) $X =$ «Нет», «Да»,
- В) $X =$ «Очень холодно», «Холодно», «Не жарко», «Жарко», «Очень жарко»
- Г) $X =$ «Темно», «Светло»

2.4. Если дана выборка значений переменной X , то для нее можно найти выборочное среднее и выборочное среднеквадратическое отклонение, если X является переменной:

- А) интервального или порядкового типа,
- Б) только номинального типа,
- В) только интервального типа,
- Г) только порядкового типа

2.5. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = -4, 2, 0, 3, -5, -2, 0, 1, 4, 1$. Средневыборочное значение X равно:

- А) 0.9 Б) 1.125 В) 0.8 Г) 0.7

2.6. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = -10, 10, 4, 0, 5, 6, 12, 0, 14, 5$. Средневыборочное значение X равно:

- А) 2.9 Б) 1.25 В) 4.6 Г) 1.7

2.7. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 6, -2, 4, 0, 5, -5, 10, 0, 12, 15$. Средневыборочное значение X равно:

- А) 0 Б) — 1.2 В) 4.8 Г) 4.5

2.8. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 3, 2, 4, 0, 5, -5, -10, 0, -6, 12$. Средневыборочное значение X равно:

- А) 2 Б) 0.5 В) 2.7 Г) 5.2

2.9. Пусть X – переменная интервального типа представлена упорядоченной по возрастанию выборкой $X = 0.2, 0.3, 0.5, 1.2, 1.4, 1.8, 2.1, 2.5, 2.7, 3.5, 4.8$. Выборочная медиана h_x для этой выборки равна:

- А) 0.5 Б) 2.5 В) 1.8 Г) 2.1

2.10. Пусть X – переменная интервального типа представлена упорядоченной по возрастанию выборкой $X = 0.5, 0.8, 1.5, 2.2, 4.4, 4.8, 5.1, 5.5, 6.7, 7.5, 8.8$. Выборочная медиана h_x для этой выборки равна:

- А) 7.5 Б) 2.5 В) 4.4 Г) 4.8

2.11. Пусть X – переменная интервального типа представлена упорядоченной по возрастанию выборкой $X = 1.5, 2.5, 3.4, 3.8, 6.5, 7.5, 9.7, 12.5, 15.8$. Выборочная медиана h_x для этой выборки равна:

- А) 6.5 Б) 3.4 В) 9.7 Г) 12.5

2.12. Пусть X – переменная интервального типа представлена упорядоченной по возрастанию выборкой $X = 2.8, 2.9, 3.6, 4.8, 7.6, 7.9, 10.7, 12.8, 16.1$. Выборочная медиана h_x для этой выборки равна:

- А) 3.4 Б) 4.8 В) 10.7 Г) 7.6

Блок 3

3.1. При проверке статистической гипотезы H_0 достаточно выполнить только одно из следующих действий:

- А) зафиксировать уровень значимости α из набора стандартных значений $\alpha = 0.1, 0.05, 0.01$,

0.001,

Б) вычислить p -значение по любому известному критерию и сравнить с любым из указанных $\alpha = 0.1, 0.05, 0.01, 0.001$,

В) используя формулировку гипотезы H_0 , вычислить p -значение по одному или нескольким доступным критериям и сравнить p -значение поочередно с каждым из перечисленных $\alpha = 0.1, 0.05, 0.01, 0.001$,

Г) нет верного ответа

3.2. Статистическая гипотеза H_0 уверенно принимается, если вычисленное p -значение таково, что:

А) $p < \alpha = 0.05$

Б) $p > \alpha = 0.01$,

В) $p < \alpha = 0.01$

Г) $p > \alpha = 0.1$

3.3. Статистическая гипотеза H_0 уверенно отклоняется, если вычисленное p -значение таково, что:

А) $p < \alpha = 0.05$

Б) $p > \alpha = 0.01$,

В) $p < \alpha = 0.01$

Г) $p > \alpha = 0.1$

3.4. Для проверки статистической гипотезы H_0 желательно привлечь дополнительные критерии или дополнительные данные, если вычисленное p -значение таково, что:

А) $p < \alpha = 0.001$

Б) $p > \alpha = 0.1$,

В) $\alpha = 0.01 < p < \alpha = 0.05$

Г) $p > \alpha = 0.5$

3.5. Примером статистической гипотезы H_0 является следующая гипотеза:

А) переменная X имеет логнормальное распределение

Б) объем выборки недостаточен для применения рекомендуемого критерия,

В) выборки переменных X и Y получены в разных экспериментах,

Г) нет верного ответа

3.6. Примером статистической гипотезы H_0 является следующая гипотеза:

А) зависимость между переменными X и Y отсутствует,

Б) условия применения критерия хи-квадрат не выполнены,

В) выборка не отражает генеральную совокупность,

Г) изучаемый фактор принимает три уровня

3.7. Проверка гипотезы H_0 относительно влияния фактора A на математическое ожидание переменной S интервального типа проводится с использованием теста (критерия):

А) хи-квадрат

Б) Шапиро-Вилкса,

В) Манна-Уитни

Г) Краскела-Уоллиса

3.8. Проверка гипотезы H_0 относительно нормального закона распределения переменной X интервального типа проводится с использованием теста (критерия):

А) Манна-Уитни

Б) Шапиро-Вилкса

В) хи-квадрат

Г) корреляции по Пирсону

3.9. Проверка гипотезы H_0 относительно отсутствия монотонной связи между переменными X и Y интервального или порядкового типа проводится с использованием теста (критерия):

А) Шапиро-Вилкса

Б) Колмогорова-Смирнова

В) корреляции по Пирсону

Г) корреляции по Спирмену

3.10. Гипотезу H_0 относительно отсутствия монотонной связи между любой парой переменных X и Y можно проверить с использованием теста (критерия):

А) корреляции по Пирсону,

Б) корреляции по Спирмену для пары X и Y интервального или порядкового типа,

- В) линейной парной регрессии для пары X и Y интервального типа при любом распределении выборки остатков,
- Г) критерия знаков

3.11. Гипотезу H_0 относительно независимости переменных X и Y номинального или порядкового типов можно проверить с использованием теста (критерия):

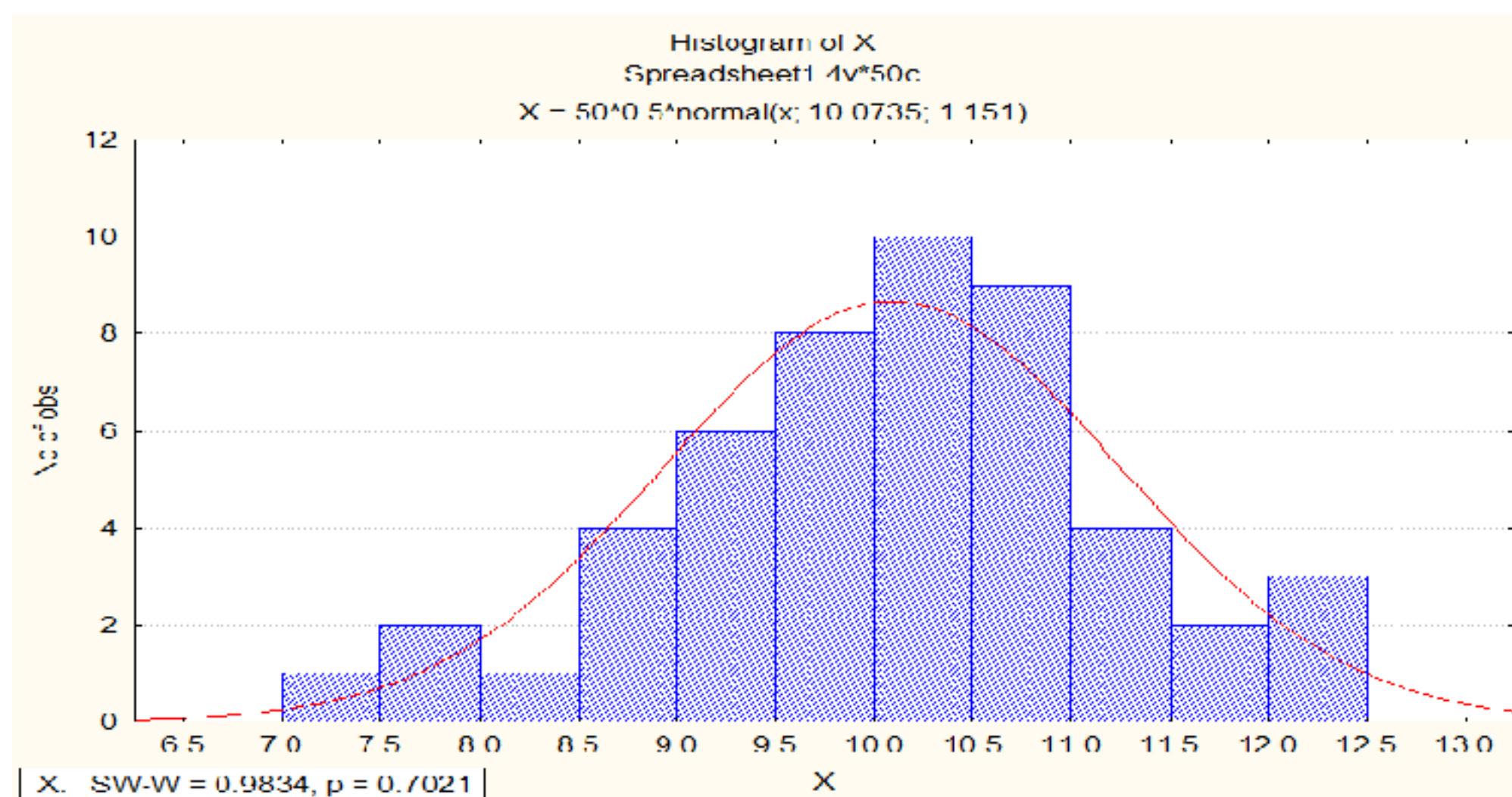
- А) корреляции по Пирсону при условии нормальности распределения выборки остатков,
- Б) корреляции по Спирмену,
- В) критерия знаков без дополнительных условий,
- Г) критерия хи-квадрат для обработки таблиц сопряженных признаков

3.12. Гипотезу H_0 относительно отсутствия грубых ошибок (выбросов) в выборке переменной X интервального типа можно проверить с использованием теста (критерия):

- А) критерия Граббса при условии нормальности распределения выборки,
- Б) критерия хи-квадрат,
- В) критерия Колмогорова-Смирнова,
- Г) нет правильного ответа

Блок 4

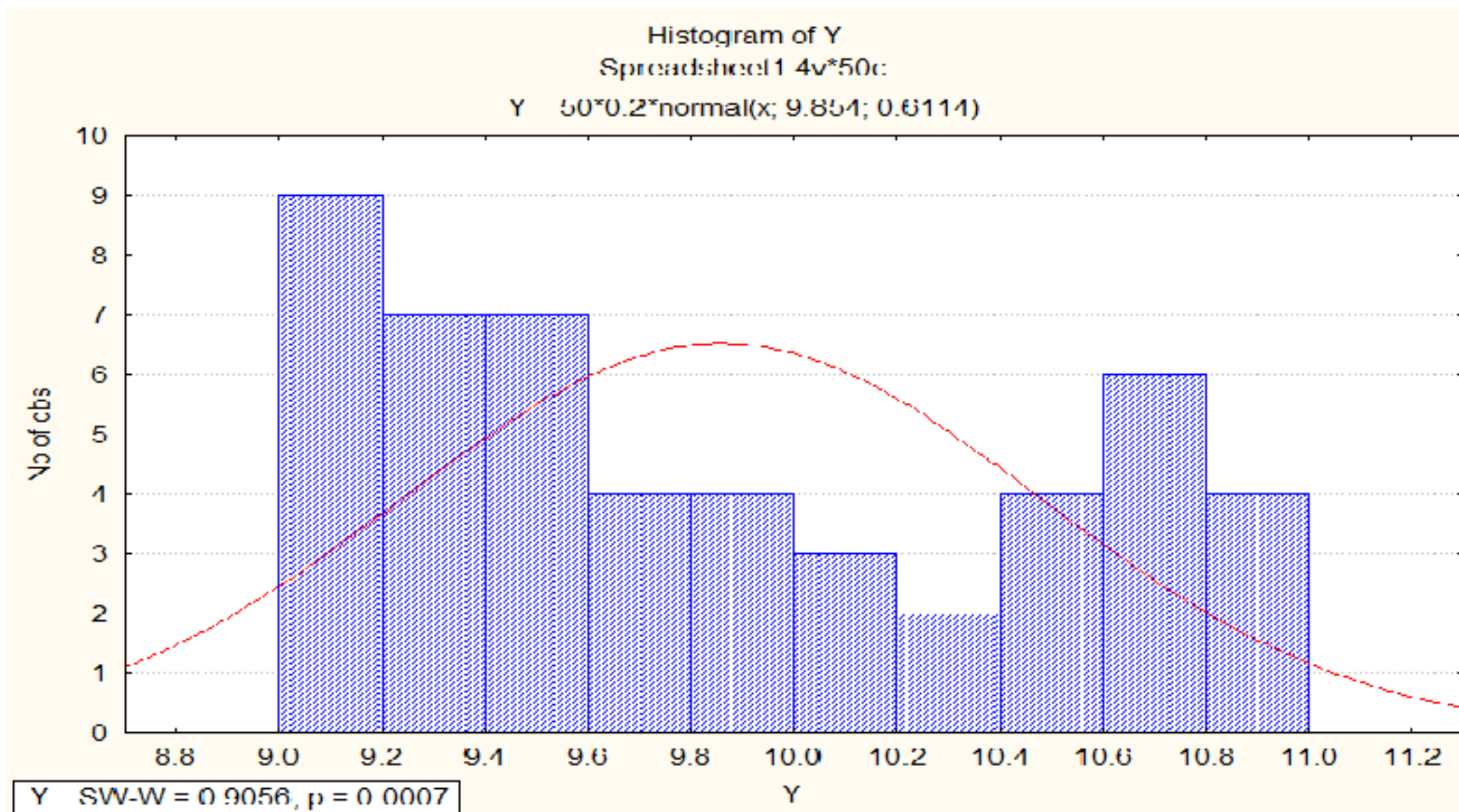
4.1. Приведена гистограмма переменной X и результаты проверки гипотезы H_0 относительно нормального распределения переменной с помощью (теста) критерия Шапиро-Вилкса:



В каком случае гипотеза H_0 принимается на уровне значимости $\alpha = 0.1$, если p -значение таково:

- А) $p = 0.7021$
- Б) $p = 0.0007$
- В) $p = 0.0715$
- Г) $p = 0.0356$

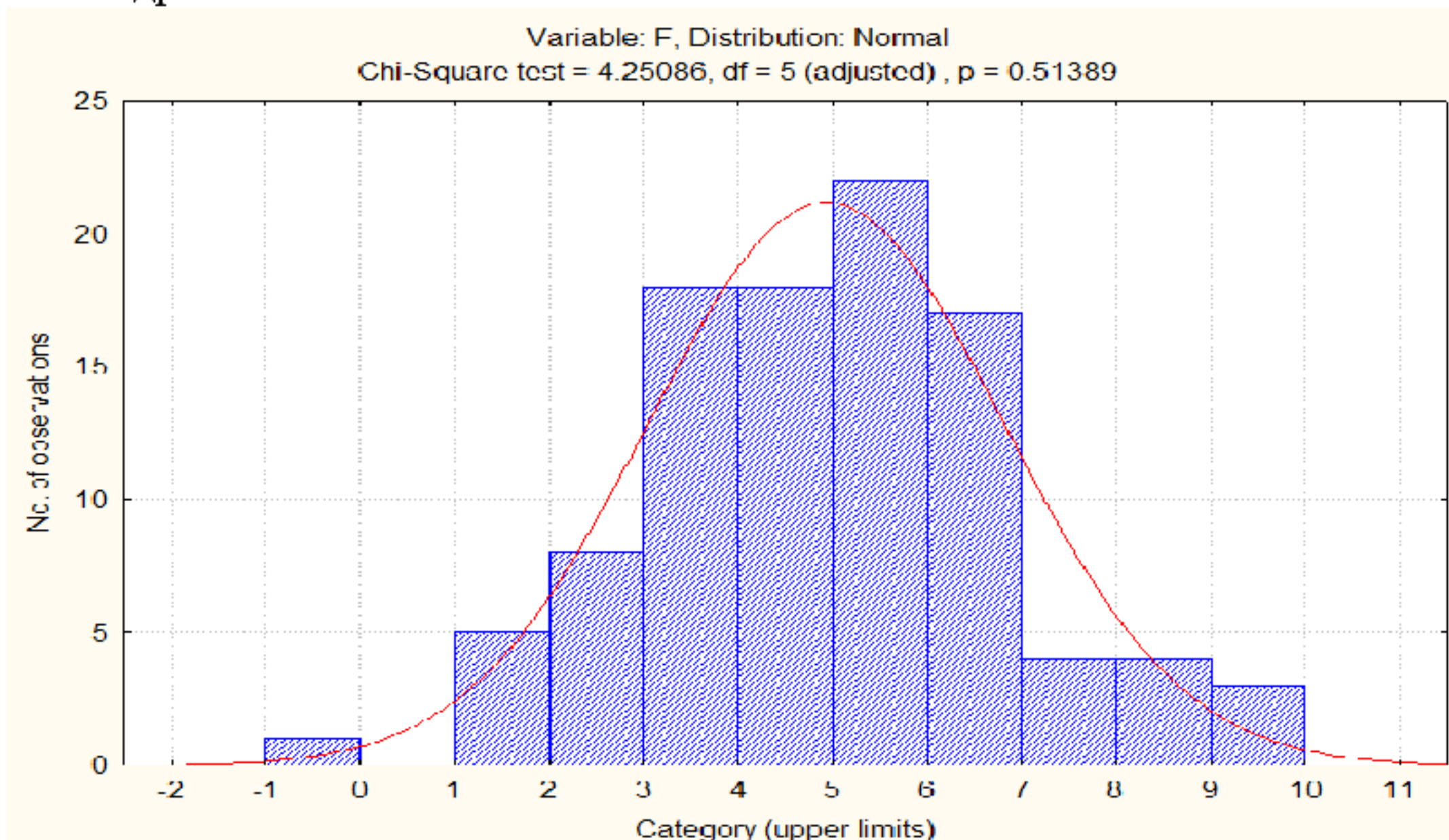
4.2. Приведена гистограмма переменной Y и результаты проверки гипотезы H_0 относительно нормального распределения переменной с помощью (теста) критерия Шапиро-Вилкса:



В каком случае гипотеза H_0 отклоняется на уровне значимости $\alpha = 0.01$, если р-значение таково:

- А) $p = 0.7021$ Б) $p = 0.0007$ В) $p = 0.07$ Г) нет верного ответа

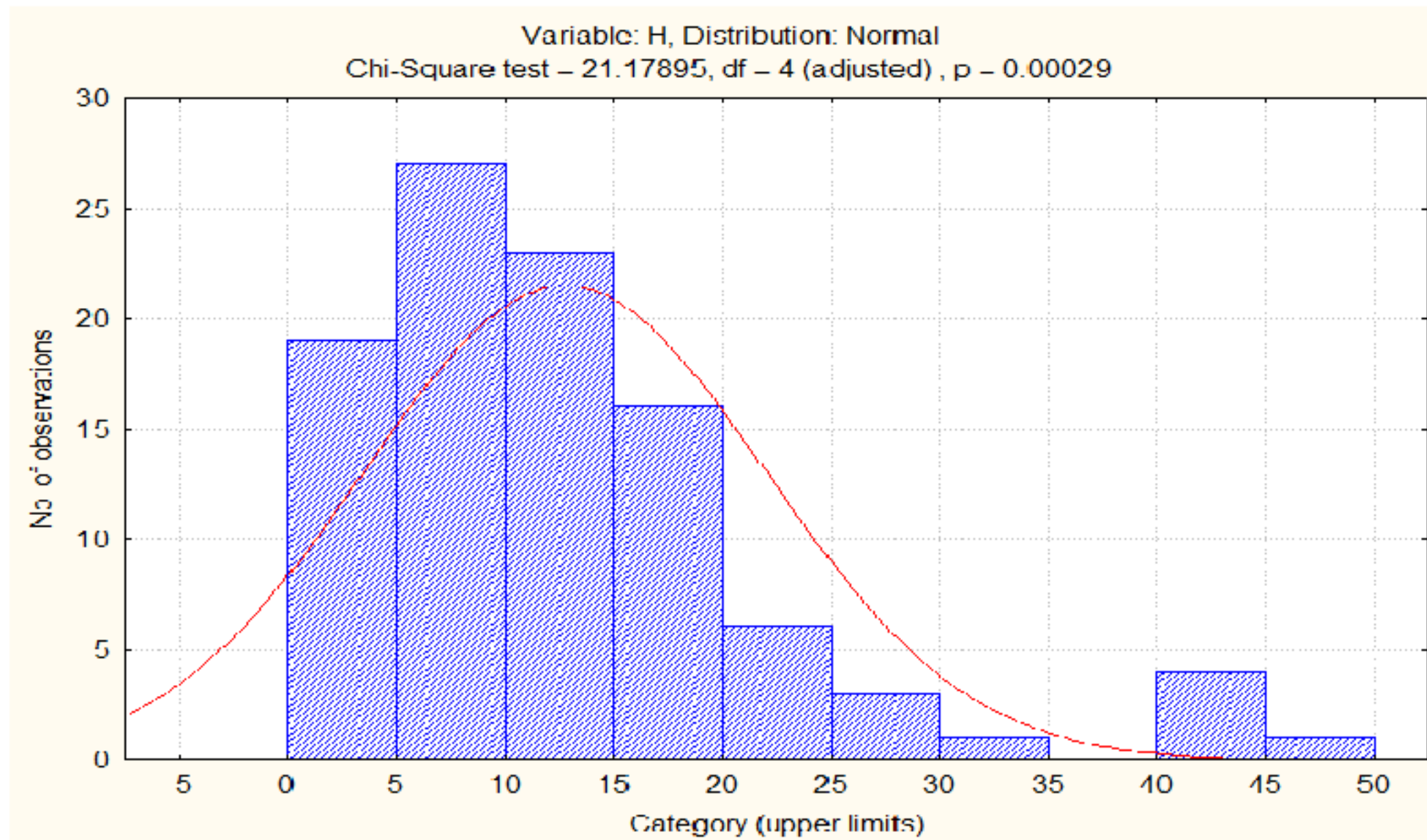
4.3. Приведена гистограмма переменной F и результаты проверки гипотезы H_0 относительно нормального распределения переменной с помощью (теста) критерия хи-квадрат:



В каком случае гипотеза H_0 принимается на уровне значимости $\alpha = 0.1$, если р-значение таково:

- А) $p = 0.0053$ Б) $p = 0.0038$ В) $p = 0.02347$ Г) $p = 0.51389$

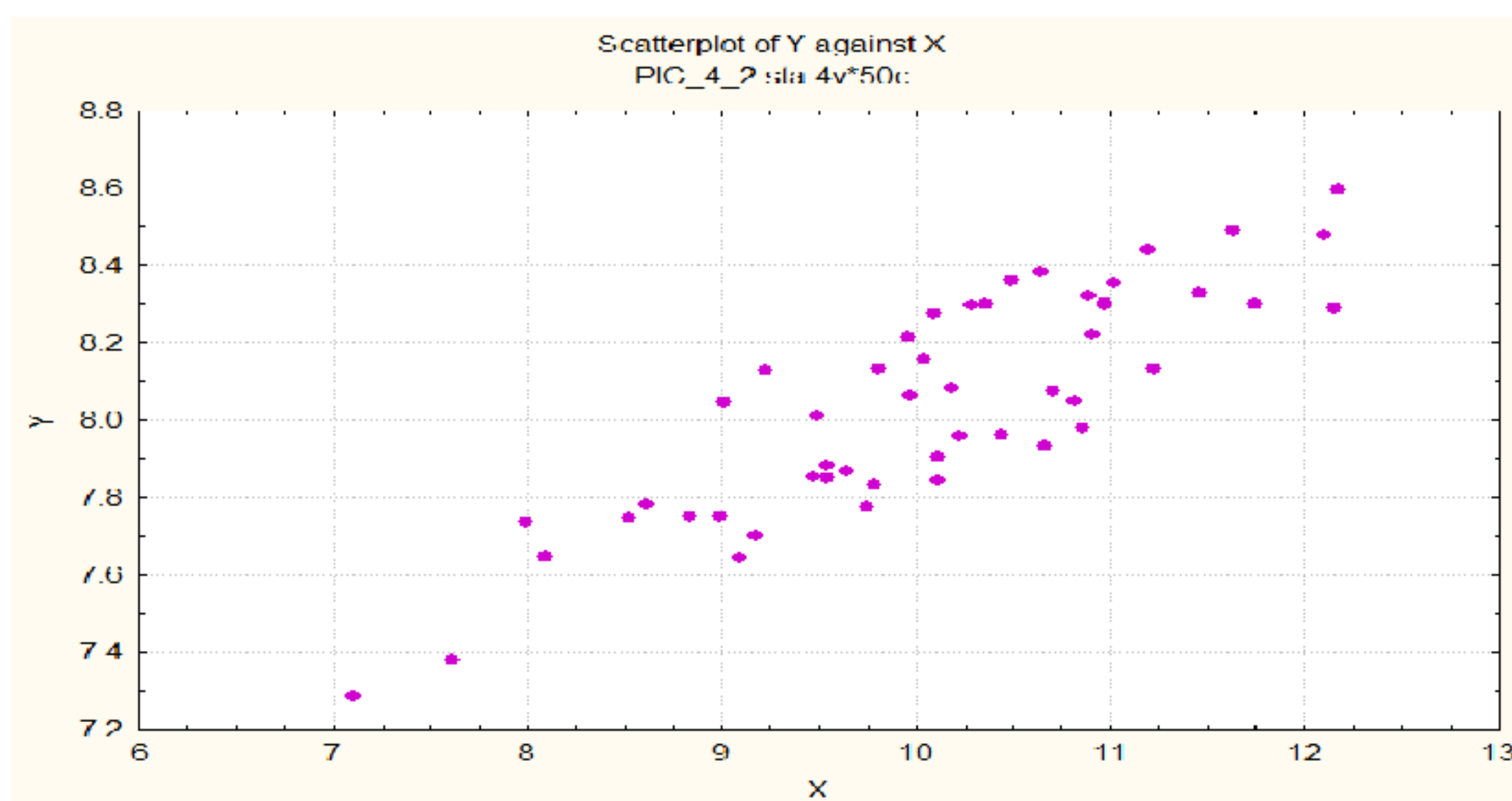
4.4. Приведена гистограмма переменной H и результаты проверки гипотезы H_0 относительно нормального распределения переменной с помощью (теста) критерия хи-квадрат:



В каком случае гипотеза H_0 отклоняется на уровне значимости $\alpha = 0.01$, если p -значение таково:

- A) $p = 0.0244$ Б) $p = 0.51389$ В) $p = 0.00029$ Г) нет верного ответа

4.5. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y) :

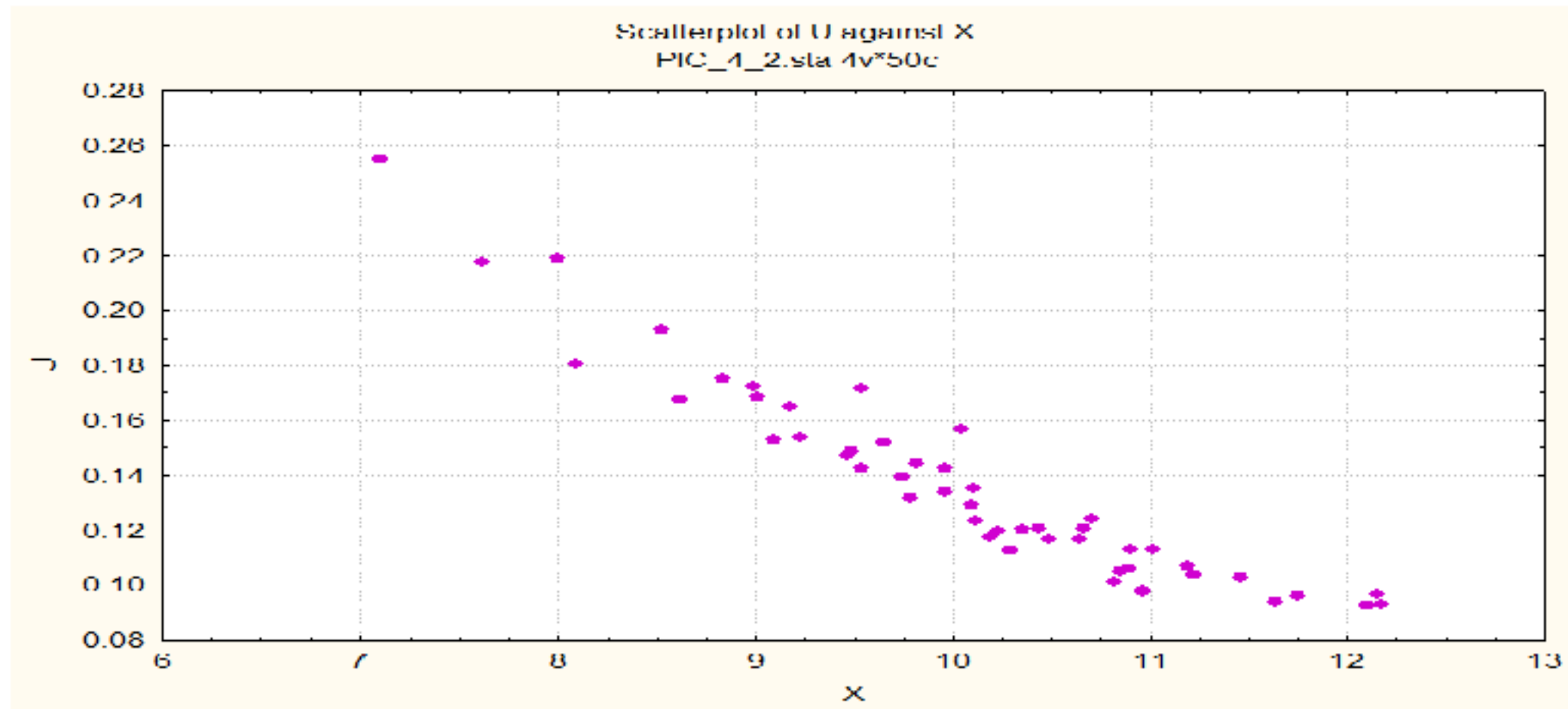


Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- A) имеется монотонно убывающая зависимость между X и Y ,
 Б) имеется монотонно возрастающая зависимость между X и Y ,
 В) отсутствует монотонная зависимость между X и Y ,

Г) зависимость между X и Y отсутствует

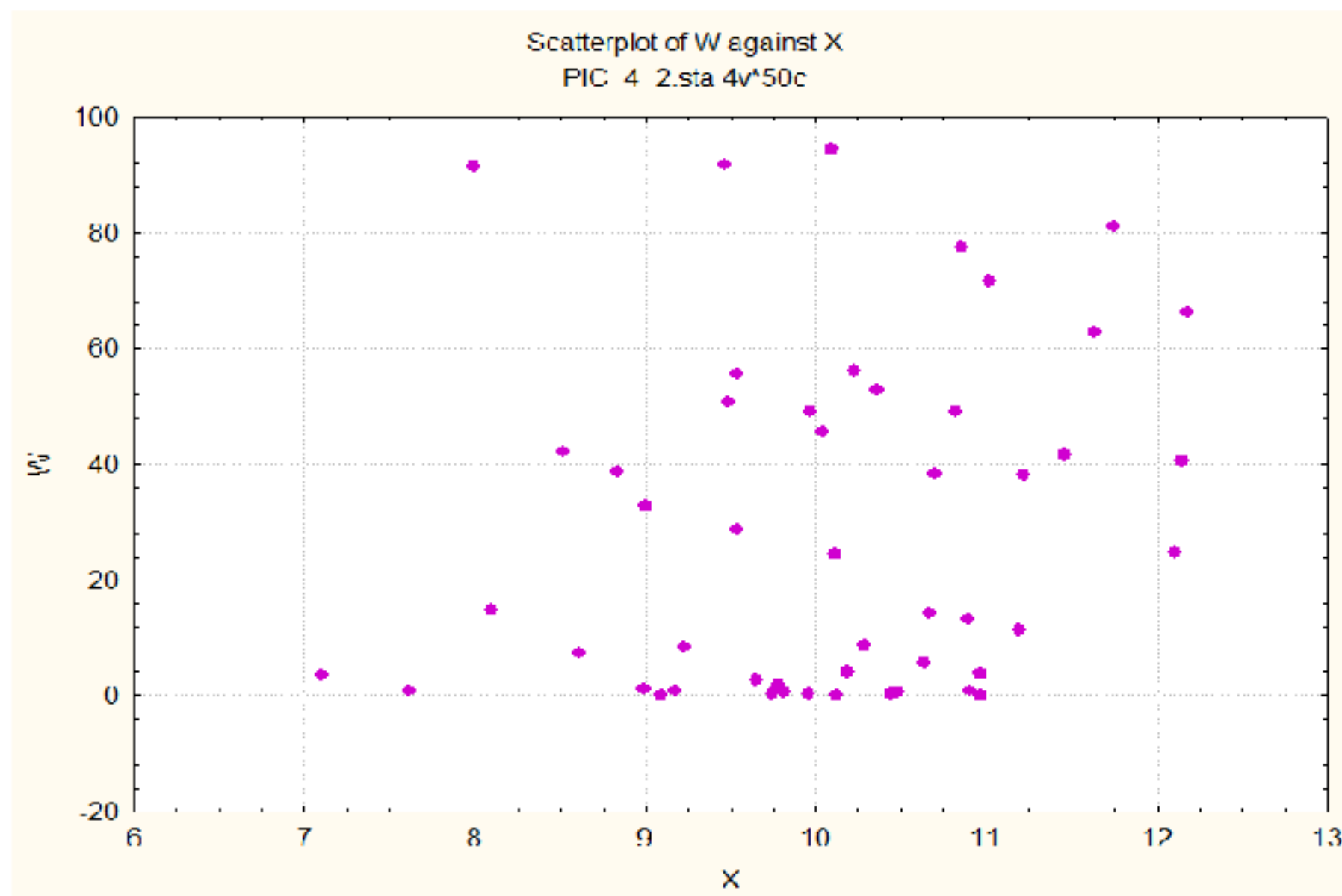
4.6. На рисунке приведены значения пар точек (X, U):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется монотонно убывающая зависимость между X и U,
- Б) имеется монотонно возрастающая зависимость между X и U,
- В) отсутствует монотонная зависимость между X и U,
- Г) зависимость между X и U отсутствует

4.7. На рисунке приведены значения пар точек (X, W):

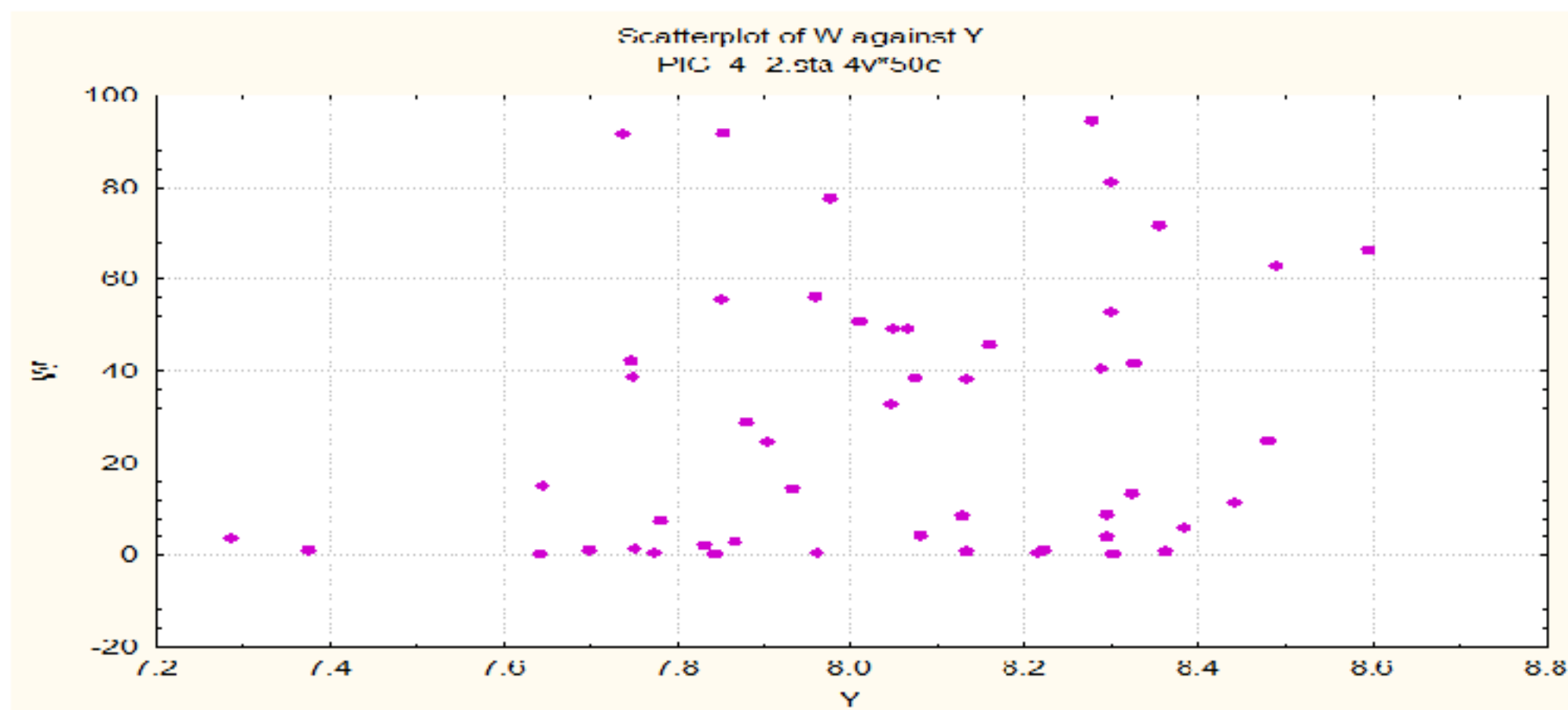


Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется монотонно убывающая зависимость между X и W,

- Б) имеется монотонно возрастающая зависимость между X и W,
- В) зависимость между X и W отсутствует,
- Г) нет верного ответа

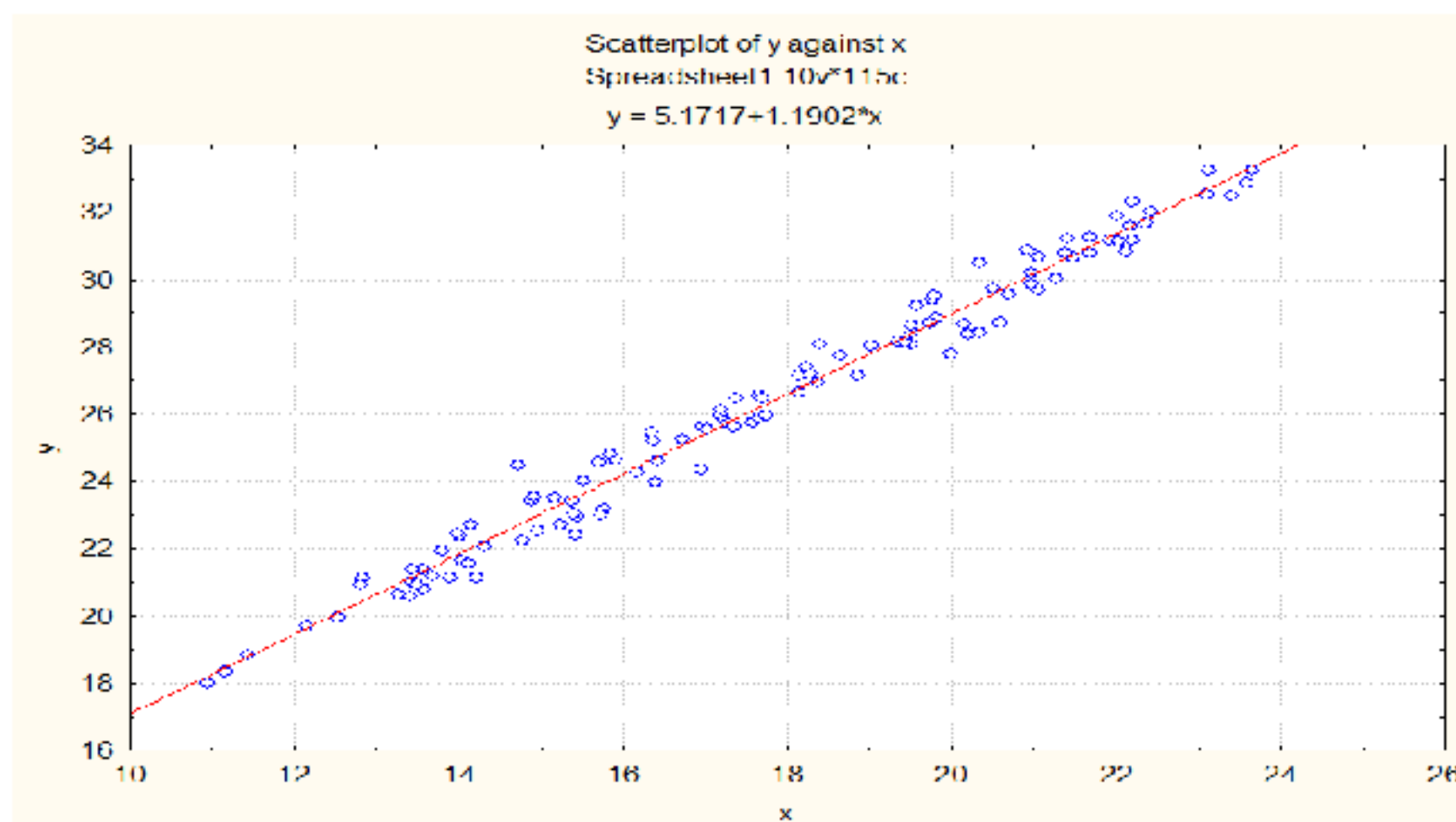
4.8. На рисунке приведены значения пар точек (Y, W):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) отсутствует монотонная зависимость между Y и W,
- Б) имеется монотонно убывающая зависимость между Y и W,
- В) имеется монотонно возрастающая зависимость между Y и W,
- Г) нет верного ответа

4.9. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):

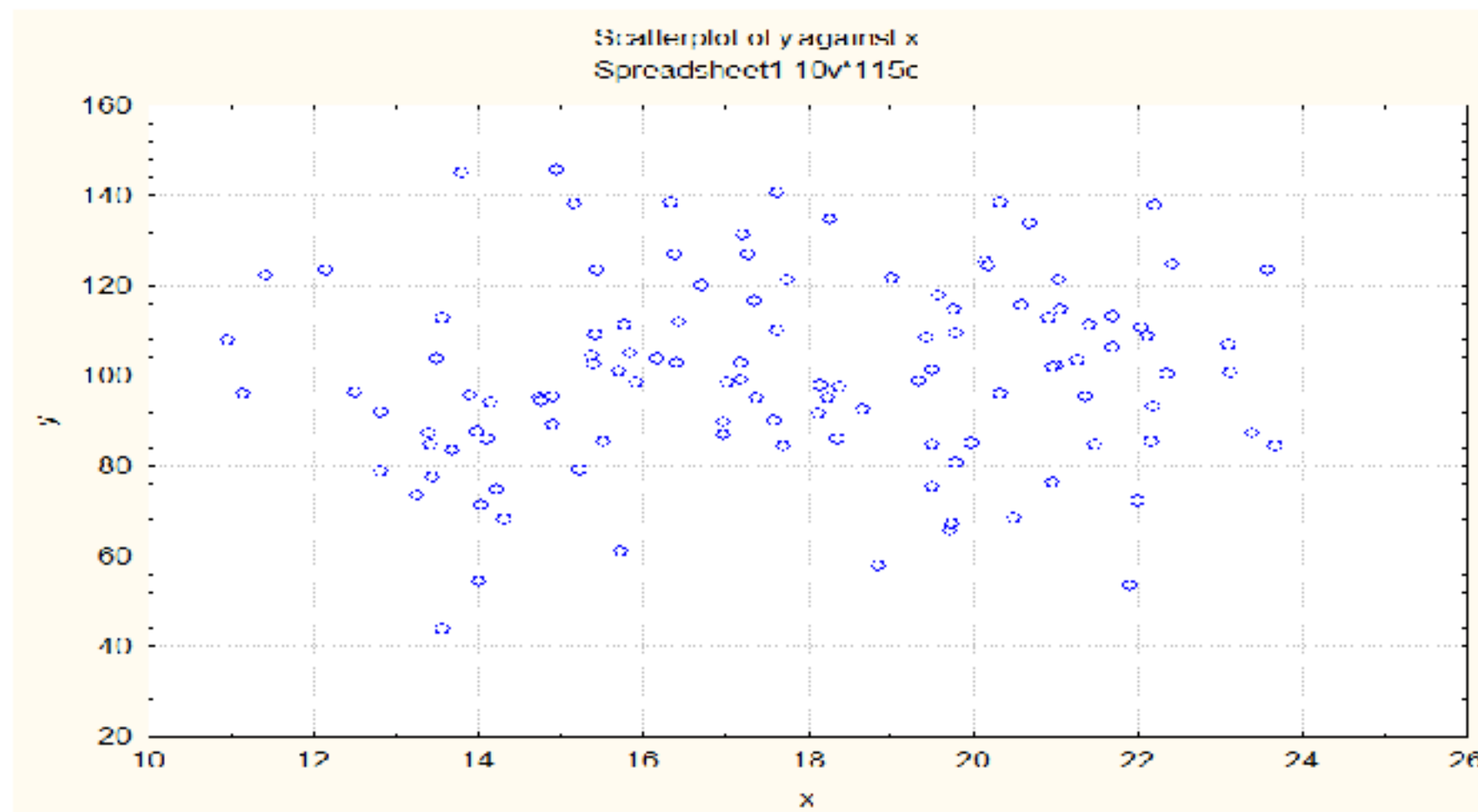


Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется линейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,

- Б) зависимость между X и Y отсутствует,
- В) имеется нелинейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Г) имеется линейная монотонно возрастающая зависимость между X и Y

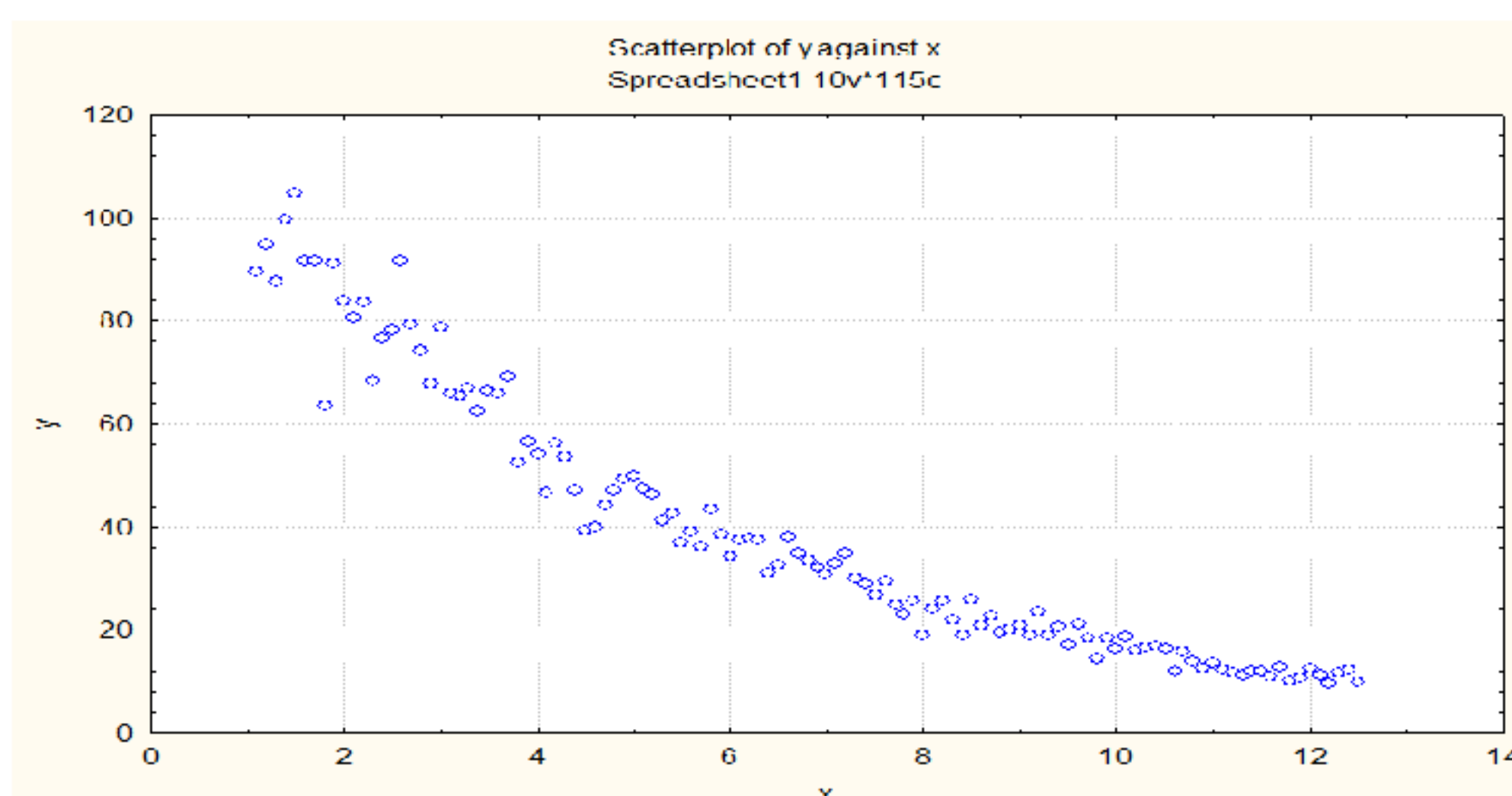
4.10. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется линейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Б) зависимость между X и Y отсутствует,
- В) имеется нелинейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Г) имеется линейная монотонно возрастающая зависимость между X и Y

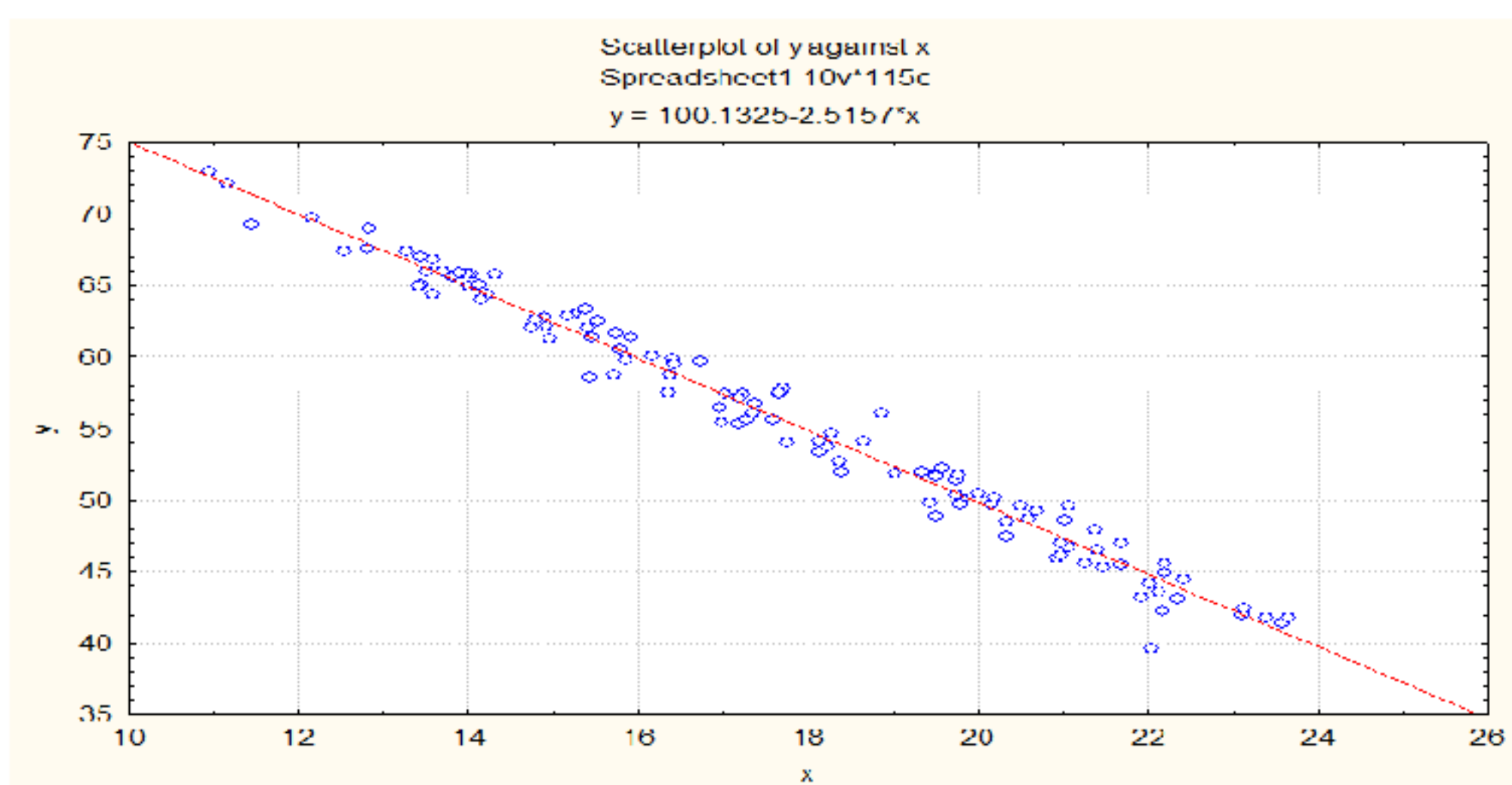
4.11. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется линейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Б) зависимость между X и Y отсутствует,
- В) имеется нелинейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Г) имеется линейная монотонно возрастающая зависимость между X и Y

4.12. На рисунке приведены значения пар точек (X, Y):



Исходя из рисунка, можно сделать следующий вывод:

- А) имеется линейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Б) зависимость между X и Y отсутствует,
- В) имеется нелинейная монотонно убывающая зависимость между X и Y,
- Г) имеется линейная монотонно возрастающая зависимость между X и Y

Блок 5

5.1. Переменные X и Y являются зависимым, если:

- А) допустимые значения пары (X, Y) согласованы друг с другом по некоторому закону,
- Б) изменение одной из переменных не влияет на допустимые значения оставшейся переменной,
- В) обе переменные изменяются под воздействием некоторых скрытых факторов,
- Г) допустимые значения пары (X, Y) формируются по правилам, задающим изменения отдельно переменной X и отдельно переменной Y.

5.2. Переменные X и Y являются независимым, если:

- А) обе переменные изменяются под воздействием некоторых скрытых факторов,
- Б) изменение одной из переменных не влияет на допустимые значения оставшейся переменной,

В) допустимые значения пары (X, Y) согласованы друг с другом по некоторому закону,
Г) значения пары (X, Y) связаны с помощью линейной регрессии, и эта регрессия значима

5.3. Зависимости между переменными X и Y могут задаваться в числовой форме:

- А) для переменных любого типа,
- Б) если обе переменные являются переменными интервального типа,
- В) если одна из переменных интервального типа, другая – номинального или порядкового типа,
- Г) если обе переменные являются переменными порядкового типа

5.4. Для поиска формулы, отражающей зависимость между переменными X и Y , можно использовать переменные следующего типа:

- А) нет верного ответа,
- Б) одна из переменных интервального типа, другая – номинального или порядкового типа,
- В) X и Y - переменные порядкового типа
- Г) X и Y – являются переменными интервального типа,

5.5. Ранговая корреляция между переменными X и Y (корреляция по Спирмену)

устанавливает возможную связь между этими переменными, если

- А) обе переменные являются переменными интервального типа,
- Б) нет верного ответа,
- В) обе переменные являются переменными номинального типа,
- Г) одна из переменных интервального типа, а оставшаяся переменная - номинального типа

5.6. Корреляция между переменными X и Y (корреляция по Пирсону) устанавливает возможную связь между этими переменными в линейной форме, если

- А) обе переменные являются переменными порядкового типа,
- Б) обе переменные являются переменными интервального типа,
- В) обе переменные являются переменными номинального типа,
- Г) одна из переменных интервального типа, а оставшаяся переменная - интервального типа

5.7. Ранговая корреляция между переменными X и Y (корреляция по Спирмену)

устанавливает возможную связь между этими переменными:

- А) в форме линейной зависимости для переменных номинального типа,
- Б) в форме монотонно возрастающей зависимости для переменных порядкового типа,
- В) в форме некоторой зависимости для переменных любого типа,
- Г) нет верного ответа

5.8. Ранговая корреляция между переменными X и Y (корреляция по Спирмену)

устанавливает возможную связь между этими переменными:

- А) в форме нелинейной зависимости для переменных номинального типа,
- Б) в форме монотонно убывающей зависимости для переменных порядкового типа,
- В) в форме некоторой зависимости для переменных любого типа,
- Г) нет верного ответа

5.9. Корреляция между переменными X и Y (корреляция по Пирсону) устанавливает возможную связь между этими переменными:

- А) в форме линейно возрастающей зависимости для переменных интервального типа,
- Б) в форме линейно возрастающей зависимости для переменных порядкового типа,
- В) в форме квадратичной зависимости для переменных интервального типа,
- Г) нет верного ответа

5.10. Корреляция между переменными X и Y (корреляция по Пирсону) устанавливает возможную связь между этими переменными:

- А) в форме квадратичной зависимости для переменных интервального типа,
- Б) в форме линейно убывающей зависимости для переменных порядкового типа,
- В) в форме линейно убывающей зависимости для переменных интервального типа,
- Г) нет верного ответа

5.11. Применение ранговой корреляции для поиска связи между переменными X и Y (корреляции по Спирмену) использует ряд предположений, а именно:

- А) обе переменные X и Y имеют нормальный закон распределения,
- Б) каждая из переменных X и Y имеет интервальный или порядковый тип,
- В) каждая из переменных X и Y имеет только номинальный тип,
- Г) только одна из переменных X и Y имеет нормальный закон распределения

5.12. Применение корреляции по Пирсону для поиска линейной связи между переменными X и Y использует ряд предположений, а именно:

- А) каждая из переменных X и Y имеет только номинальный тип,
- Б) каждая из переменных X и Y имеет интервальный или порядковый тип,
- В) обе переменные X и Y имеют нормальный закон распределения,
- Г) только одна из переменных X и Y имеет нормальный закон распределения

Блок 6

6.1. Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует монотонная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.05$. При каком р-значении (вычисленном для корреляции по Спирмену) гипотезу следует принять:

- А) $p = 0.2724$
- Б) $p = 0.03$,
- В) $p = 0.002$
- Г) нет верного ответа

6.2. Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует монотонная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.01$. При каком р-значении (вычисленном для корреляции по Спирмену) гипотезу следует отклонить:

- А) $p = 0.2724$
- Б) $p = 0.003$
- В) $p = 0.1$
- Г) нет верного ответа

6.3. Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует линейная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.01$. При каком р-значении (вычисленном для корреляции по Пирсону) гипотезу следует принять:

- А) $p = 0.002$
- Б) $p = 0.57$, но еще требуется дополнительная информация
- В) $p = 0.001$
- Г) $p = 0.48$

6.4. Проверяется гипотеза H_0 : между переменными X и Y отсутствует линейная зависимость. Уровень значимости $\alpha = 0.01$. При каком р-значении (вычисленном для корреляции по Пирсону) гипотезу следует отклонить:

- А) $p = 0.72$
- Б) $p = 0.0002$, но еще требуется дополнительная информация
- В) $p = 0.045$
- Г) $p = 0.0015$,

6.5. Проверяется гипотеза H_0 : результат действия лекарства не зависит от способа его применения на основе обработки таблицы сопряженных признаков (X, Y), где Y – результат, имеющий значения «Неблагоприятный» и «Благоприятный», X – способ применения, которому приписывают значения «Е», «L», «Н». Таблица значений пары (X, Y), полученная по выборке из n пациентов, такова:

Способ/Результат	Е	L	Н
Неблагоприятный	10	12	10
Благоприятный	22	25	26

Сколько пациентов приняло участие в этом исследовании:

- А) $n = 50$ Б) $n = 75$ В) $n = 105$ Г) $n = 125$

6.6. Проверяется гипотеза H_0 : результат действия лекарства не зависит от способа его применения на основе обработки таблицы сопряженных признаков (X, Y), где Y – результат, имеющий значения «Неблагоприятный» и «Благоприятный», X – способ применения, которому приписывают значения «Е», «L», «Н».

Таблица значений пары (X, Y), полученная по выборке из n пациентов, такова:

Способ/Результат	Е	L	Н
Неблагоприятный	8	15	12
Благоприятный	28	35	30

Сколько пациентов приняло участие в этом исследовании:

- А) $n = 150$ Б) $n = 128$ В) $n = 95$ Г) $n = 105$

6.7. Проверяется гипотеза H_0 : результат действия лекарства не зависит от способа его применения на основе обработки таблицы сопряженных признаков (X, Y), где Y – результат, имеющий значения «Неблагоприятный» и «Благоприятный», X – способ применения, которому приписывают значения «Е», «L», «Н».

Таблица значений пары (X, Y), полученная по выборке из n пациентов, такова:

Способ/Результат	Е	L	Н
Неблагоприятный	15	18	20
Благоприятный	45	32	58

Сколько пациентов приняло участие в этом исследовании:

- А) $n = 145$ Б) $n = 100$ В) $n = 115$ Г) $n = 188$

6.8. Проверяется гипотеза H_0 : результат действия лекарства не зависит от способа его применения на основе обработки таблицы сопряженных признаков (X, Y), где Y – результат, имеющий значения «Неблагоприятный» и «Благоприятный», X – способ применения, которому приписывают значения «Е», «L», «Н».

Таблица значений пары (X, Y), полученная по выборке из n пациентов, такова:

Способ/Результат	Е	L	Н
Неблагоприятный	25	20	30
Благоприятный	35	38	45

Сколько пациентов приняло участие в этом исследовании:

- А) $n = 193$ Б) $n = 120$ В) $n = 128$ Г) $n = 200$

6.9. Изучается качество поставляемой продукции в медицинские учреждения некоторого региона. Переменная Y описывает качество продукции в терминах «Годный», «Не годный», переменная X отражает поставщиков в терминах П1 (поставщик 1),

П2 (поставщик 2), П3 (поставщик 3). Таблица значений пары (X, Y) имеет вид:

X/Y	П1	П2	П3
Годный	20	40	30
Не годный	5	10	5

Какова доля не годной продукции среди всей продукции, полученной от поставщиков:

- А) доля = $2/9$ Б) доля = $2/11$ В) доля = $9/11$ Г) доля = $5/12$

6.10. Изучается качество поставляемой продукции в медицинские учреждения некоторого региона. Переменная Y описывает качество продукции в терминах «Годный», «Не годный»,

переменная X отражает поставщиков в терминах П1 (поставщик 1), П2 (поставщик 2), П3 (поставщик 3). Таблица значений пары (X, Y) имеет вид:

X/Y	П1	П2	П3
Годный	20	40	30
Не годный	5	10	5

Какова доля годной продукции среди всей продукции, полученной от поставщиков:

- А) доля = 3/5 Б) доля = 3/11 В) доля = 9/11 Г) доля = 7/12

6.11. Изучается качество поставляемой продукции в медицинские учреждения некоторого региона. Переменная Y описывает качество продукции в терминах «Годный», «Не годный», переменная X отражает поставщиков в терминах П1 (поставщик 1), П2 (поставщик 2), П3 (поставщик 3). Таблица значений пары (X, Y) имеет вид:

X/Y	П1	П2	П3
Годный	25	40	35
Не годный	5	10	5

Какова доля годной продукции, полученной от поставщика П2, среди всей полученной продукции (от всех поставщиков):

- А) доля = 1/5 Б) доля = 1/2 В) доля = 7/12 Г) доля = 1/3

6.12. Изучается качество поставляемой продукции в медицинские учреждения некоторого региона. Переменная Y описывает качество продукции в терминах «Годный», «Не годный», переменная X отражает поставщиков в терминах П1 (поставщик 1), П2 (поставщик 2), П3 (поставщик 3). Таблица значений пары (X, Y) имеет вид:

X/Y	П1	П2	П3
Годный	25	40	35
Не годный	5	10	5

Какова доля годной продукции, полученной от поставщика П1, среди всей полученной продукции (от всех поставщиков):

- А) доля = 1/5 Б) доля = 5/24 В) доля = 7/12 Г) доля = 1/3

Блок 7

7.1. Линейной регрессионной зависимостью между переменными X и Y называют выражение следующего вида (U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы):

- А) $Y = a + U$ Б) $Y = a + b \ln(X) + U$
 В) $Y = a + b X + U$ Г) $Y = a + b X^2 + U$

7.2. Среди приведенных регрессионных зависимостей между переменными X и Y нелинейной зависимостью является (u – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы):

- А) $Y = a + b X + U$ Б) $Y = a + b \ln(X) + U$
 В) $Y = a + b X^2 + U$ Г) нет верного ответа

7.3. Среди приведенных регрессионных зависимостей между переменными X и Y квадратичной зависимостью является (U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы):

- А) $Y = a + b X + U$ Б) $Y = a + b \ln(X) + U$
 В) $Y = a + b X^2 + U$ Г) нет верного ответа

Вариант ответа	Оценка с	р-значение для с	Оценка d	р-значение для d
А)	10.4531	0.001	0.15324	0.0021
Б)	12.0935	0.0001	0.5421	0.0023
В)	8.6383	0.0578	1.6783	0.0403
Г)	18.4509	0.001	-0.0212	0.5422

7.11. Изучаются четыре линейных регрессионных зависимости между переменными Z и Y в виде $Y = c + dZ + U$, где переменная Z задается через переменную X с помощью некоторой функции ($Z = f(X)$, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы). Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Для какой из регрессий переменная Z является значимой на уровне $\alpha = 0.01$:

Вариант ответа	Оценка с	р-значение для с	Оценка d	р-значение для d
А)	5.4891	0.001	0.2524	0.0042
Б)	10.0738	0.0001	0.5421	0.0531
В)	6.7343	0.0578	1.6783	0.0856
Г)	12.4497	0.001	0.0212	0.8424

7.12. Изучаются четыре линейных регрессионных зависимости между переменными Z и Y в виде $Y = c + dZ + U$, где переменная Z задается через переменную X с помощью некоторой функции ($Z = f(X)$, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы). Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Для какой из регрессий переменная Z является незначимой на уровне $\alpha = 0.01$:

Вариант ответа	Оценка с	р-значение для с	Оценка d	р-значение для d
А)	5.4891	0.001	0.2524	0.0042
Б)	10.0738	0.0001	0.5421	0.0053
В)	6.7343	0.0578	1.6783	0.0085
Г)	12.4497	0.001	0.0212	0.8424

Блок 8

8.1. В приведенном выражении $Y = a + bX + cZ + dW + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная Y называется:

- А) объясняющей Б) зависимой В) независимой Г) скрытой или неучтенной

8.2. В приведенном выражении $Y = a + bX + cZ + dW + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная X называется:

- А) независимой (объясняющей) Б) зависимой
В) скрытой или неучтенной Г) нет верного ответа

8.3. В приведенном выражении $Y = a + bX + cZ + dW + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная Z называется:

- А) независимой (объясняющей) Б) зависимой
В) скрытой или неучтенной Г) нет верного ответа

8.4. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная U называется:

- А) объясняющей Б) зависимой В) независимой Г) скрытой или неучтенной

8.5. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная X называется значимой, если по результатам обработки данных принято, что:

- А) $b \neq 0$ Б) $b = 0$ В) $b \neq 0$ и $c = 0, d = 0$ Г) $a = c = d = 0$

8.6. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная X называется незначимой, если по результатам обработки данных принято, что:

- А) $b \neq 0$ Б) $b = 0$ В) $b \neq 0$ и $c = 0, d = 0$ Г) $a = c = d = 0$

8.7. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная Z называется значимой, если по результатам обработки данных принято, что:

- А) $c = 0$ Б) $c \neq 0$ В) $b \neq 0$ и $d = 0$ Г) $a = b = d = 0$

8.8. В приведенном выражении $Y = a + b X + c Z + d W + U$ (линейная регрессионная зависимость) переменная Z называется незначимой, если по результатам обработки данных принято, что:

- А) $c \neq 0$ Б) $c = 0$ В) $b = 0$ и $d = 0$ Г) $a \neq 0, c = d = 0$

8.9. Изучается линейная регрессионная зависимость $Y = a + b X + c Z + d W + U$, где X, Y, Z – объясняющие переменные, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы. Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Результаты вычислений p -значений для констант при переменных приведены в таблице:

переменная	константа	p -значение
–	a	0.0012
X	b	0.0001
Z	c	0.0045
W	d	0.0042

Какая группа переменных, входящая в указанную регрессию, содержит все значимые переменные на уровне $\alpha = 0.01$:

- А) X, Z Б) X, Z, W В) W Г) X, W

8.10. Изучается линейная регрессионная зависимость $Y = a + b X + c Z + d W + U$, где X, Y, Z – объясняющие переменные, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы. Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Результаты вычислений p -значений для констант при переменных приведены в таблице:

переменная	константа	p -значение
–	a	0.0028
X	b	0.0016
Z	c	0.0011
W	d	0.6441

Какая группа переменных, входящая в указанную регрессию, содержит все значимые переменные на уровне $\alpha = 0.01$:

- А) X, Z Б) X, Z, W В) X, W Г) Z

8.11. Изучается линейная регрессионная зависимость $Y = a + bX + cZ + dW + U$, где X, Y, Z – объясняющие переменные, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы. Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Результаты вычислений p -значений для констант при переменных приведены в таблице:

переменная	константа	p -значение
–	a	0.0045
X	b	0.1842
Z	c	0.0072
W	d	0.0013

Какая группа переменных, входящая в указанную регрессию, содержит все значимые переменные на уровне $\alpha = 0.01$:

- А) Z Б) X, Z, W В) Z, W Г) X, Z

8.12. Изучается линейная регрессионная зависимость $Y = a + bX + cZ + dW + U$, где X, Y, Z – объясняющие переменные, U – переменная, отражающая неучтенные или скрытые факторы. Принято, что выборка остатков имеет нормальное распределение. Результаты вычислений p -значений для констант при переменных приведены в таблице:

переменная	константа	p -значение
–	a	0.0003
X	b	0.0782
Z	c	0.0015
W	d	0.0856

Какая группа переменных, входящая в указанную регрессию, содержит все незначимые переменные на уровне $\alpha = 0.01$:

- А) X, W Б) X, Z, W В) Z Г) W

Блок 9

9.1. Рассматриваются переменные X и Y , для каждой из которых получены выборки $X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$. Приведенные выборки называются однородными, если:

- А) они извлечены из одной и той же генеральной совокупности,
 Б) они извлечены из разных генеральных совокупностей,
 В) не имеют грубых ошибок (выбросов),
 Г) получены в разных экспериментах или разных условиях наблюдений

9.2. Рассматриваются переменные X и Y , для каждой из которых получены выборки $X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$. Приведенные выборки называются неоднородными, если:

- А) они извлечены из одной и той же генеральной совокупности,
 Б) они извлечены из разных генеральных совокупностей,
 В) они не имеют грубых ошибок (выбросов),
 Г) нет верного ответа

9.3. Рассматриваются переменные X и Y , для каждой из которых получены выборки $X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$. По результатам исследования приведенные выборки признаны неоднородными. Неоднородность этих выборок может быть обусловлена следующими причинами:

- А) при проведении экспериментов были собраны данные, не относящиеся к исследуемым объектам,
 Б) выборки извлечены из одной и той же генеральной совокупности,

- В) произошло влияние одного или нескольких факторов, которые изменили свойства генеральных совокупностей,
Г) нет верного ответа

9.4. Рассматриваются переменные X и Y , для каждой из которых получены выборки $X_1, X_2, \dots, X_n, Y_1, Y_2, \dots, Y_m$. По результатам исследования приведенные выборки признаны неоднородными. Неоднородность этих выборок может быть обусловлена следующими причинами:

- А) при сборе данных сохранялись неизменными условия проведения экспериментов,
Б) нет верного ответа,
В) при сборе данных не учитывались требования к выборочному методу: беспристрастный, репрезентативный, типический отбор объектов,
Г) выборки извлечены из одной и той же генеральной совокупности

9.5. Основная задача однофакторного анализа состоит в следующем (S – переменная интервального типа):

- А) фактор A не оказывает влияние на математическое ожидание $M(S)$ переменной S ,
Б) фактор A не оказывает влияние на дисперсию $D(S)$ переменной S ,
В) фактор A не оказывает влияние на закон распределения переменной S ,
Г) нет верного ответа

9.6. При исследовании возможного влияния фактора A на переменную S должны быть выполнены следующие условия:

- А) S – переменная порядкового типа, фактор A задается переменной интервального типа,
Б) S – переменная номинального типа, фактор A задается переменной номинального типа,
В) S – переменная интервального типа, фактор A задается с помощью любого, в том числе, и словесного описания,
Г) нет верного ответа

9.7. При исследовании возможного влияния фактора A на переменную S должны быть выполнены следующие условия:

- А) S – переменная порядкового типа, фактор A имеет два и более трех уровней,
Б) S – переменная интервального типа, фактор A имеет только один уровень,
В) S – переменная интервального типа, фактор A имеет два и более уровней (конечное число),
Г) S – переменная номинального типа, фактор A имеет два и более уровней (конечное число)

9.8. Пусть фактор A имеет три уровня. В зависимости от уровня фактора переменная S интервального типа принимает значения X, Y, Z . Основная задача однофакторного анализа состоит в следующем:

- А) проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y)$,
Б) проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y) = M(Z)$,
В) проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Z)$,
Г) проверяется гипотеза $H_0: M(Y) = M(Z)$

9.9. Пусть фактор A имеет два уровня. В зависимости от уровня фактора переменная S интервального типа принимает значения X, Y . Проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y)$ на уровне значимости $\alpha = 0.05$. Какой из приведенных ответов позволяет принять эту гипотезу:

- А) при использовании критерия (теста) знаков полученное p -значение таково: $p = 0.4721$,
Б) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное p -значение таково, что $p = 0.2145$,
В) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное p -значение таково, что $p = 0.0018$,

Г) при использовании критерия (теста) Стьюдента полученное р-значение таково, что $p = 0.7382$

9.10. Пусть фактор А имеет два уровня. В зависимости от уровня фактора переменная S интервального типа принимает значения X, Y. Проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y)$ на уровне значимости $\alpha = 0.05$. Какой из приведенных ответов позволяет отклонить эту гипотезу:

- А) при использовании критерия (теста) знаков полученное р-значение таково: $p = 0.0034$,
- Б) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное р-значение таково, что $p = 0.1537$,
- В) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное р-значение таково, что $p = 0.0013$,
- Г) при использовании критерия (теста) Стьюдента полученное р-значение таково, что $p = 0.0012$

9.11. Пусть фактор А имеет три уровня. В зависимости от уровня фактора переменная S интервального типа принимает значения X, Y, Z. Проверяется гипотеза $H_0: M(X) = M(Y) = M(Z)$ на уровне значимости $\alpha = 0.01$. Какой из приведенных ответов позволяет принять эту гипотезу:

- А) при использовании критерия (теста) Краскела-Уоллиса полученное р-значение таково: $p = 0.7252$,
- Б) при использовании критерия (теста) Краскела-Уоллиса полученное р-значение таково, что $p = 0.0053$,
- В) при использовании критерия (теста) Стьюдента полученное р-значение таково, что $p = 0.0024$
- Г) нет верного ответа

9.12. Проверяется влияние фактора А на объект исследования на основе парного сравнения переменных X и Y по принципу «меньше-больше». Проверяется гипотеза H_0 об отсутствии влияния фактора А. Уровень значимости $\alpha = 0.01$. Какой из приведенных ответов позволяет принять эту гипотезу:

- А) при использовании критерия (теста) Краскела-Уоллиса полученное р-значение таково: $p = 0.2752$,
- Б) при использовании критерия (теста) Манна-Уитни полученное р-значение таково, что $p = 0.0032$,
- В) при использовании критерия (теста) знаков полученное р-значение таково: $p = 0.0031$,
- Г) при использовании критерия (теста) знаков полученное р-значение таково: $p = 0.1572$

Блок 10

10.1. При изучении объектов исследования V с помощью линейного дискриминантного анализа предполагается:

- А) объект V описывается только парой переменных X и Y порядкового или интервального типа,
- Б) объект V может принадлежать одной из двух или трех групп, формируемых по значениям переменных, описывающих этот объект,
- В) объект V описывается набором нескольких переменных интервального типа, например, X, Y, Z, W, значения которых позволяют отнести объект к одной из заранее заданных групп,
- Г) переменные, описывающие объект V, связаны между собой линейной регрессионной зависимостью

10.2. Линейный дискриминантный анализ означает:

- А) ранее обследованные объекты V образуют известные группы G_1, G_2, \dots, G_k , к которым

следует отнести новый объект V^* на основе значений линейных дискриминантных функций, вычисленных для этого объекта,

Б) ранее обследованные объекты V обрабатываются совместно с новым объектом V^* , и в результате формируются группы G_1, G_2, \dots, G_k , к одной из которых и будет отнесен новый объект V^* ,

В) переменные интервального типа, характеризующие объект V , например, X, Y, Z, W , исследуется с помощью линейной регрессии вида $Y = a + bX + cY + dW + U$, которая позволяет провести классификацию нового объекта V^* ,

Г) нет верного ответа

10.3. Пусть при проведении линейного дискриминантного анализа используется пара переменных X и Y , а число групп $k = 2$. Какие из приведенных вариантов содержат линейные дискриминантные функции:

А) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01X + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75Y$,

Б) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01 \exp(X) + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75Y/(Y+1)$,

В) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01X^2 + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75 \ln(Y)$,

Г) нет верного ответа

10.4. Пусть при проведении линейного дискриминантного анализа используется пара переменных X и Y , а число групп $k = 2$. Какие из приведенных вариантов содержат линейные дискриминантные функции:

А) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01X + 14.23Y^3$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13 \ln(X) + 3.75Y$,

Б) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01 \exp(X) + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75Y/(Y+1)$,

В) $f_1(X, Y) = -10 + 0.01X^2 + 14.23Y$, $f_2(X, Y) = -15 - 2.13X + 3.75 \ln(Y)$,

Г) $f_1(X, Y) = -15 + 2.41X - 4.21Y$, $f_2(X, Y) = -17 - 1.43X + 1.57Y$

10.5. Пусть объект V описывается парой переменных X, Y и может принадлежать одной из трех групп G_1, G_2, G_3 . Линейные дискриминантные функции, используемые для классификации объекта, таковы:

$f_1(X, Y) = -2 + 0.2X + 1.5Y$, $f_2(X, Y) = -3 + 1.2X + 0.5Y$, $f_3(X, Y) = -5 + 2.5X + 0.2Y$.

К какой из групп G_1, G_2, G_3 следует отнести объект V^* , для которого $X = 2, Y = 4$:

А) группа G_2

Б) группа G_1

В) группа G_3

Г) нет верного ответа

10.6. Пусть объект V описывается парой переменных X, Y и может принадлежать одной из трех групп G_1, G_2, G_3 . Линейные дискриминантные функции, используемые для классификации объекта, таковы:

$f_1(X, Y) = -2 + 0.2X + 1.5Y$, $f_2(X, Y) = -3 + 1.2X + 0.5Y$, $f_3(X, Y) = -5 + 2.5X + 0.2Y$.

К какой из групп G_1, G_2, G_3 следует отнести объект V^* , для которого $X = 5, Y = 3$:

А) группа G_2

Б) группа G_1 ,

В) группа G_3

Г) нет верного ответа

10.7. Пусть объект V описывается парой переменных X, Y и может принадлежать одной из трех групп G_1, G_2, G_3 . Линейные дискриминантные функции, используемые для классификации объекта, таковы:

$f_1(X, Y) = -2 + 1.2X + 0.5Y$, $f_2(X, Y) = -3 + 0.2X + 1.5Y$, $f_3(X, Y) = -5 + 3.5X + 0.6Y$.

К какой из групп G_1, G_2, G_3 следует отнести объект V^* , для которого $X = 3, Y = 2$:

А) группа G_1

Б) группа G_2

В) группа G_3

Г) одновременно к группам G_1 и G_2

10.8. Пусть объект V описывается парой переменных X, Y и может принадлежать одной из трех групп G_1, G_2, G_3 . Линейные дискриминантные функции, используемые для классификации объекта, таковы:

$f_1(X, Y) = -2 + 1.2X + 0.5Y$, $f_2(X, Y) = -3 + 0.2X + 1.5Y$, $f_3(X, Y) = -2 + 0.5X + 0.1Y$.

К какой из групп G_1 , G_2 , G_3 следует отнести объект V_* , для которого $X = 7$, $Y = 3$:

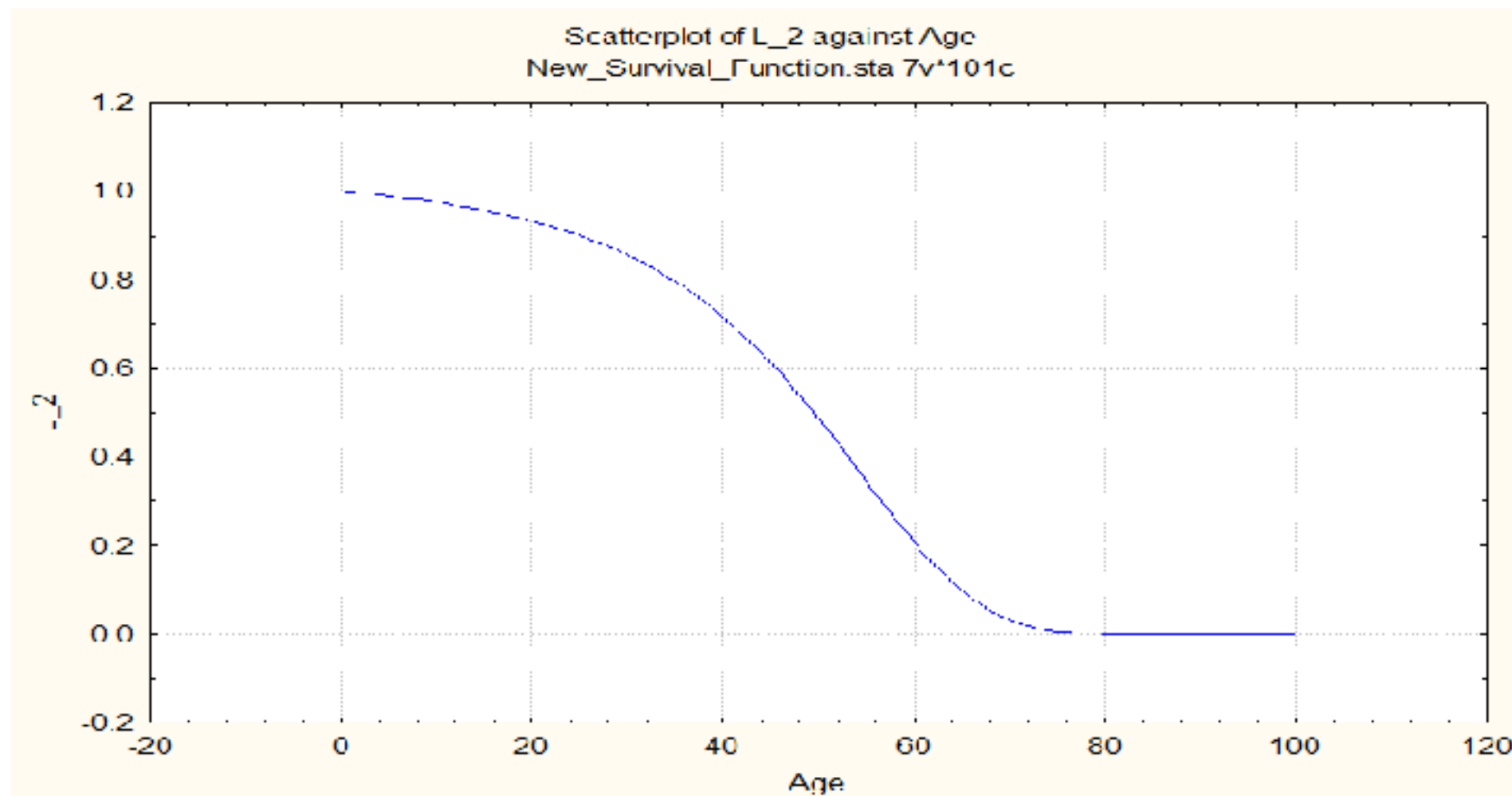
А) группа G_1

Б) группа G_2

В) группа G_3

Г) одновременно к группам G_2 и G_3

10.9. На рисунке приведен график функции дожития в диапазоне возраста Age от 0 до 100 лет.



Вероятность дожития индивидуума до возраста 60 лет равна:

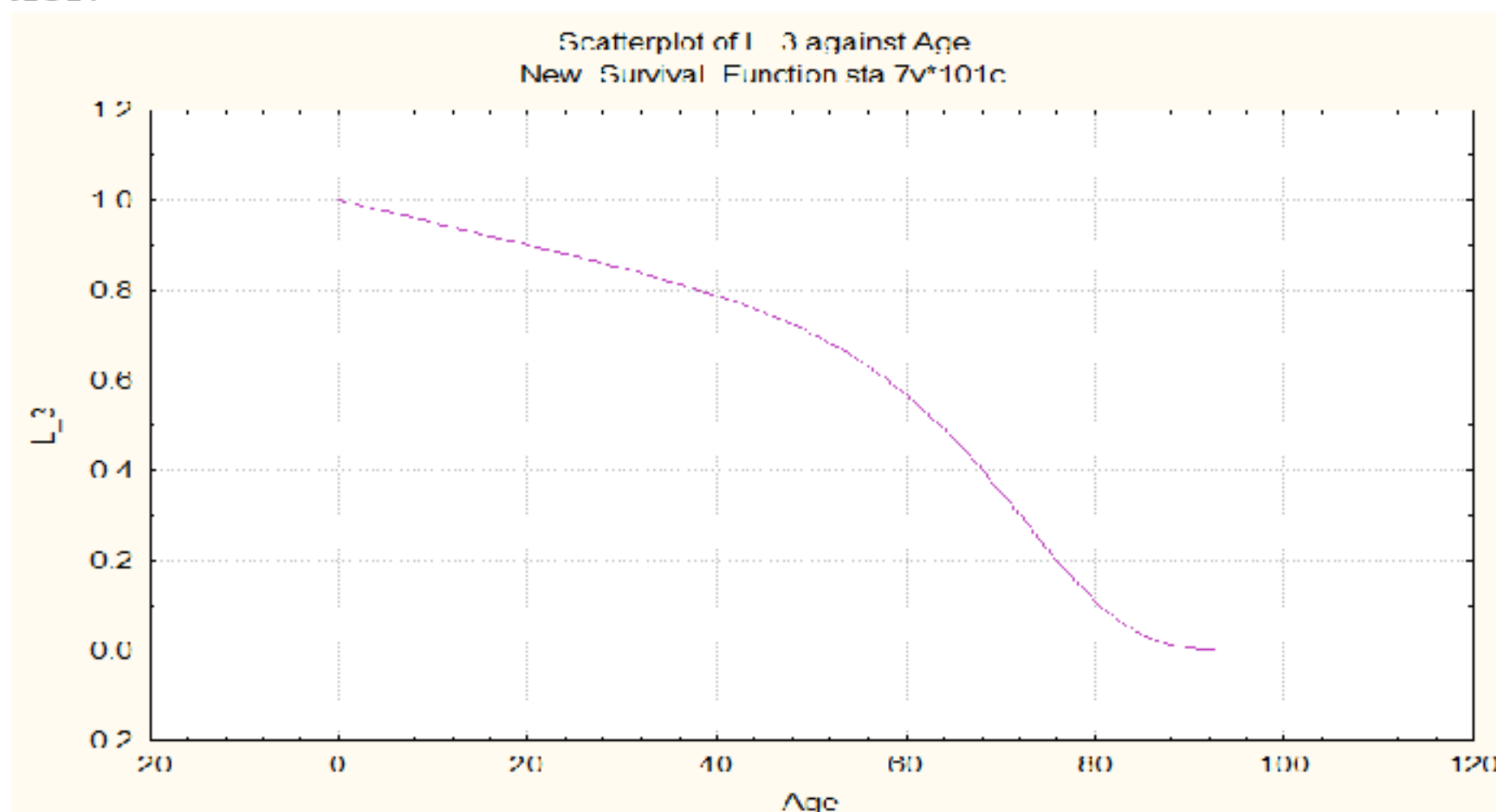
А) 0.6

Б) 0.4

В) 0.3

Г) 0.2

10.10. На рисунке приведен график функции дожития в диапазоне возраста Age от 0 до 100 лет.



Вероятность дожития индивидуума до возраста 40 лет равна:

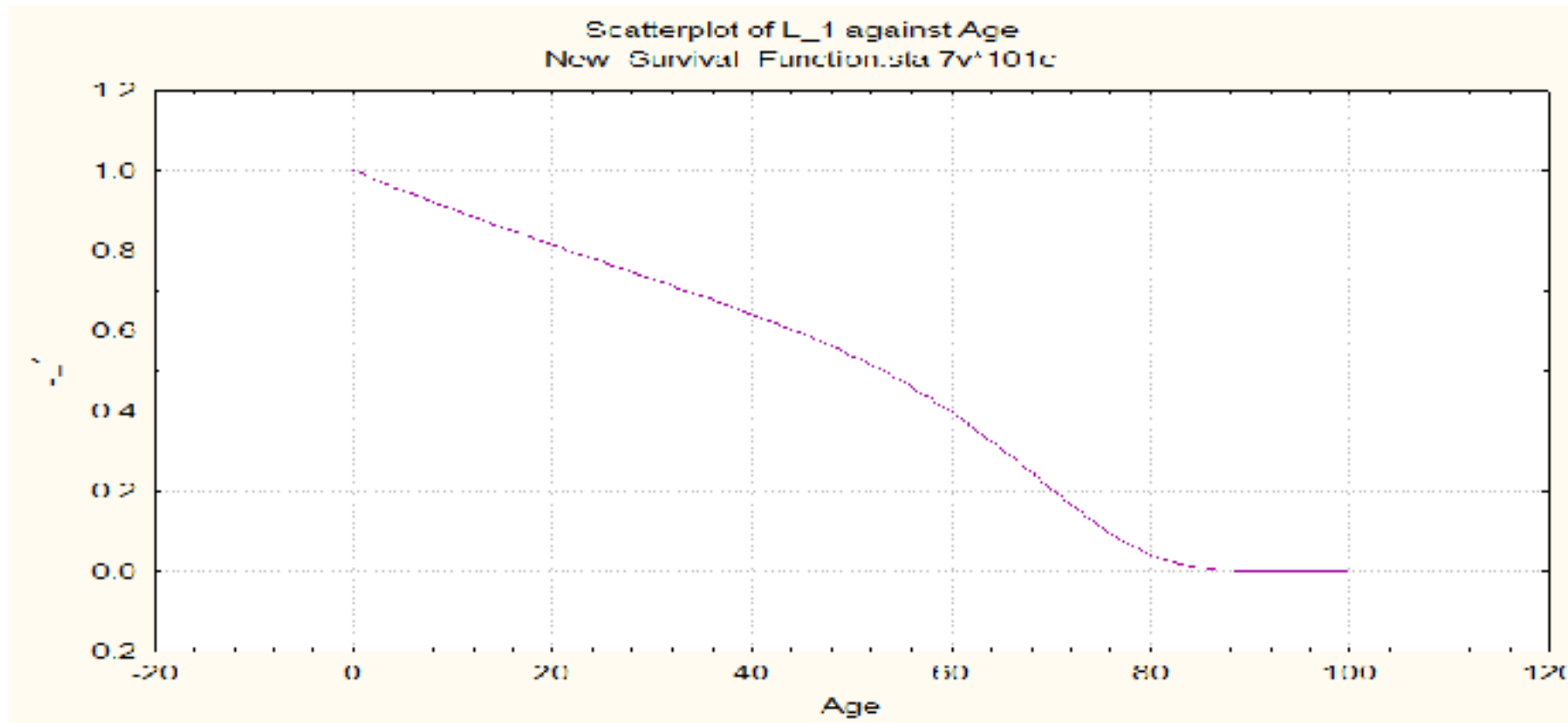
А) 0.9

Б) 0.8

В) 0.7

Г) 0.6

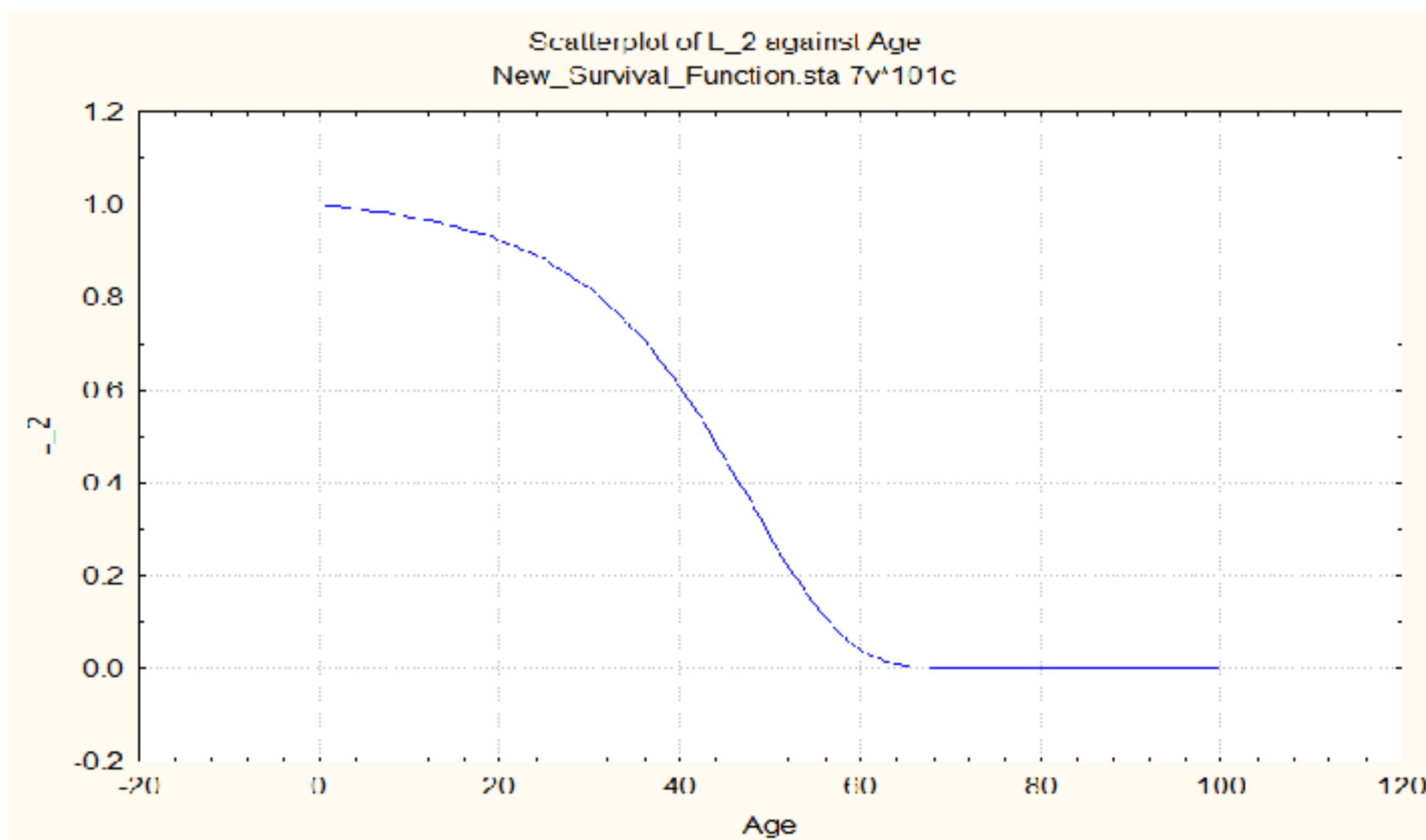
10.11. На рисунке приведен график функции дожития в диапазоне возраста Age от 0 до 100 лет.



Вероятность дожития индивидуума до возраста 60 лет равна:

- А) 0.4 В) 0.5 В) 0.6 Г) 0.7

10.12. На рисунке приведен график функции дожития в диапазоне возраста Age от 0 до 100 лет.



Вероятность дожития индивидуума до возраста 40 лет равна:

- А) 0.8 В) 0.6 В) 0.4 Г) 0.2

Блок 11

11.1. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой объемом $n = 50$.

По значениям X найдено выборочное значение коэффициента асимметрии A_x .

При каких значениях A_x выборку можно считать симметричной:

- А) 1.5 В) 0.25 В) -1.8 Г) -3.2

11.2. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой объемом $n = 100$.

По значениям X найдено выборочное значение коэффициента асимметрии A_x .

При каких значениях A_x выборку можно считать симметричной:

- А) 0.5 В) — 1.5 В) -2.8 Г) 3.5

11.3. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой объемом $n = 80$.

По значениям X найдено выборочное значение коэффициента асимметрии A_x .

При каких значениях A_x выборку можно считать симметричной:

- А) 5.5 Б) — 3.5 В) 0.8 Г) 0.2

11.4. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой объемом $n = 200$. По значениям X найдено выборочное значение коэффициента асимметрии A_X . При каких значениях A_X выборку можно считать симметричной:

- А) 5.2 Б) 3.5 В) 0.05 Г) -2.8

11.5. Имеется конечная генеральная совокупность, состоящая из $N = 100000$ индивидуумов. Изучается признак A , которым обладают Np индивидуумов и не обладают оставшиеся $N - Np$ индивидуумов. По результатам обследования $n = 1000$ индивидуумов признак A выявлен у $k = 200$ индивидуумов. Тогда неизвестная доля p оценивается числом p^* и содержится в промежутке (p_1, p_2) (с точностью до четырех десятичных знаков):

- А) $p^* = 0.4$, $(p_1, p_2) = (0.3208, 0.4103)$,
Б) $p^* = 0.2$, $(p_1, p_2) = (0.1753, 0.2247)$,
В) $p^* = 0.25$, $(p_1, p_2) = (0.2153, 0.2834)$,
Г) $p^* = 0.2$, $(p_1, p_2) = (0.2541, 0.3247)$

11.6. Имеется конечная генеральная совокупность, состоящая из $N = 100000$ индивидуумов. Изучается признак A , которым обладают Np индивидуумов и не обладают оставшиеся $N - Np$ индивидуумов. По результатам обследования $n = 1000$ индивидуумов признак A выявлен у $k = 250$ индивидуумов. Тогда неизвестная доля p оценивается числом p^* и содержится в промежутке (p_1, p_2) (с точностью до четырех десятичных знаков):

- А) $p^* = 0.4$, $(p_1, p_2) = (0.3208, 0.4103)$,
Б) $p^* = 0.2$, $(p_1, p_2) = (0.1753, 0.2247)$,
В) $p^* = 0.25$, $(p_1, p_2) = (0.2233, 0.2767)$,
Г) $p^* = 0.25$, $(p_1, p_2) = (0.34233, 0.3579)$

11.7. Имеется конечная генеральная совокупность, состоящая из $N = 100000$ индивидуумов. Изучается признак A , которым обладают Np индивидуумов и не обладают оставшиеся $N - Np$ индивидуумов. По результатам обследования $n = 5000$ индивидуумов признак A выявлен у $k = 750$ индивидуумов. Тогда неизвестная доля p оценивается числом p^* и содержится в промежутке (p_1, p_2) (с точностью до четырех десятичных знаков):

- А) $p^* = 0.15$, $(p_1, p_2) = (0.1404, 0.1596)$,
Б) $p^* = 0.1$, $(p_1, p_2) = (0.2133, 0.2578)$,
В) $p^* = 0.25$, $(p_1, p_2) = (0.2233, 0.2767)$,
Г) $p^* = 0.15$, $(p_1, p_2) = (0.2157, 0.2502)$,

11.8. Имеется конечная генеральная совокупность, состоящая из $N = 100000$ индивидуумов. Изучается признак A , которым обладают Np индивидуумов и не обладают оставшиеся $N - Np$ индивидуумов. По результатам обследования $n = 10000$ индивидуумов признак A выявлен у $k = 4000$ индивидуумов. Тогда неизвестная доля p оценивается числом p^* и содержится в промежутке (p_1, p_2) (с точностью до четырех десятичных знаков):

- А) $p^* = 0.4$, $(p_1, p_2) = (0.2414, 0.3207)$,
Б) $p^* = 0.1$, $(p_1, p_2) = (0.2133, 0.2578)$,
В) $p^* = 0.4$, $(p_1, p_2) = (0.3909, 0.4091)$,
Г) $p^* = 0.2$, $(p_1, p_2) = (0.1957, 0.2615)$

11.9. Функция дожития задается формулой $L(a) = 1 - a/200 - a^{0.5}/50$, где переменная $a = Age$ задает возраст индивидуума (годы). Какова вероятность P для индивидуума дожить до возраста $a = Age = 36$ лет:

- А) $P = 0.95$ Б) $P = 0.7$ В) $P = 0.36$ Г) $P = 0.05$

11.10. Функция дожития задается формулой $L(a) = 1 - a/200 - a^{0.5}/50$, где переменная $a = \text{Age}$ задает возраст индивидуума (годы). Какова вероятность P для индивидуума дожить до возраста $a = \text{Age} = 49$ лет:

- А) $P = 0.82$ Б) $P = 0.75$ В) $P = 0.615$ Г) $P = 0.25$

11.11. Функция дожития задается формулой $L(a) = 1 - a/200 - a^{0.5}/50$, где переменная $a = \text{Age}$ задает возраст индивидуума (годы). Какова вероятность P для индивидуума дожить до возраста $a = \text{Age} = 64$ года:

- А) $P = 0.82$ Б) $P = 0.62$ В) $P = 0.72$ Г) $P = 0.52$

11.12. Функция дожития задается формулой $L(a) = 1 - a/200 - a^{0.5}/50$, где переменная $a = \text{Age}$ задает возраст индивидуума (годы). Какова вероятность P для индивидуума дожить до возраста $a = \text{Age} = 81$ лет:

- А) $P = 0.487$ Б) $P = 0.565$ В) $P = 0.627$ Г) $P = 0.415$

Блок 12

12.1. При формировании выборки путем изучения генеральной совокупности следует использовать выбор объектов для исследования, опираясь на следующее правило:

- А) объекты должны быть только заранее заданного типа,
Б) выбор объектов должен быть беспристрастным и репрезентативным,
В) нет верного ответа,
Г) выбираемые объекты должны соответствовать проверяемым предположениям

12.2. При формировании выборки путем изучения генеральной совокупности следует использовать выбор объектов для исследования, опираясь на следующее правило:

- А) выбор должен быть случайный и неповторный,
Б) нет верного ответа,
В) количество выбранных объектов должно быть не менее 30,
Г) все выбираемые объекты должны описываться переменными только интервального типа

12.3. Для изучения закона распределения переменной W – «оставшееся время жизни» используется выборка W_1, W_2, \dots, W_n этой переменной, где n – количество выписанных пациентов. Указанная выборка называется цензурированной (неполной), если:

- А) нет верного ответа,
Б) после выписки пациентов часть данных по конкретным пациентам была удалена по некоторым причинам,
В) практически невозможно наблюдать всех n пациентов после их выписки и часть данных по этим пациентам не доступна,
Г) данные по пациентам после их выписки вообще не собирались

12.4. Для изучения закона распределения переменной W – «оставшееся время жизни» используется выборка W_1, W_2, \dots, W_n этой переменной, где n – количество выписанных пациентов. Указанная выборка называется полной (не цензурированной), если:

- А) данные по пациентам после их выписки вообще не собирались,
Б) после выписки пациентов все данные по ним собирались до момента смерти пациентов,
В) выборка содержит данные только по пациентам, давшим согласие на обработку их персональных данных,
Г) нет верного ответа

12.5. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой

$X = 3.6, 2.2, 1.8, 7.5, 7.9, 10.1$. Выборка упорядочивается по возрастанию и подсчитываются ранги ее элементов. Чему равен ранг элемента $X_1 = 3.6$:

- А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

12.6. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 5.4, 5.8, 0.8, 7.2, 7.5, 9.4$. Выборка упорядочивается по возрастанию и подсчитываются ранги ее элементов. Чему равен ранг элемента $X_1 = 5.4$:
А) 2 Б) 3 В) 4 Г) 5

12.7. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 10.2, 4.8, 7.8, 11.2, 12.5, 10.4$. Выборка упорядочивается по возрастанию и подсчитываются ранги ее элементов. Чему равен ранг элемента $X_1 = 10.2$:
А) 1 Б) 2 В) 5 Г) 3

12.8. Пусть X – переменная интервального типа представлена выборкой $X = 0.5, 0.2, 0.3, 0.4, 1.5, 2.5$. Выборка упорядочивается по возрастанию и подсчитываются ранги ее элементов. Чему равен ранг элемента $X_1 = 0.4$:
А) 4 Б) 3 В) 2 Г) 1


12.9. Один из подходов к организации работы по исследованию живых систем на основе методов биостатистики и математического моделирования состоит в следующем:
А) собирается коллектив разных специалистов (биологи, медики, математики, биофизики), которые работают вместе некоторый период времени,
Б) биологи или медики занимаются постановкой задачи, объясняют математикам и биофизикам специфику объекта, формулируют ожидаемые результаты,
В) математики самостоятельно изучают предметную область (необходимые разделы биологии или медицины),
Г) нет верного ответа

12.10. Один из подходов к организации работы по исследованию живых систем на основе методов биостатистики и математического моделирования состоит в следующем:
А) биологи, медики или биофизики занимаются постановкой задачи, объясняют математикам и программистам специфику объекта, формулируют ожидаемые результаты,
Б) математики и биофизики, входящие в коллектив, разрабатывают модель, программисты готовят ее компьютерный вариант,
В) биологи или медики самостоятельно разрабатывают варианты математических моделей,
Г) работа коллектива проводится до получения первого положительного результата

12.11. Организация комплексной работы по исследованию конкретной проблемы в биологии или медицине на основе методов биостатистики и математического моделирования предполагает:
А) отдельную работу разных специалистов: группа биологов или медиков, группа математиков или программистов,
Б) биологи или медики собирают и предоставляют математикам данные для математической обработки,
В) математики сами разрабатывают модель, программисты готовят ее компьютерный вариант,
Г) все специалисты вместе участвуют в разработке математической модели и обсуждении результатов проведенных исследований с помощью математической (компьютерной) модели

12.12. Организация комплексной работы по исследованию конкретной проблемы в биологии или медицине на основе методов биостатистики и математического моделирования предполагает:
А) математики и программисты проходят курс обучения в рамках дисциплин, связанных с изучаемой проблемой,
Б) биологи или медики изучают разделы математики, требуемые для понимания

разрабатываемой математической модели или применяемых математических методов,
В) математики разрабатывают модель, используя консультации со стороны медиков или биологов, программисты готовят компьютерный вариант модели,
Г) вся группа специалистов вместе изучает результаты многочисленных вычислений на компьютере, дает им интерпретацию, при необходимости модель дорабатывается, в нее вносят разумные дополнения, и вычисления проводятся заново

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России		
Сертификат	01D9A9C6655B6ED0000BADF200060002	
Владелец	Пармон Елена Валерьевна	
Действителен	с 28.06.2023 по 28.06.2024	