

Общие требования к оформлению

1. Общие требования к оформлению:

Размер и тип шрифта: 14 кегль, тип шрифта Times New Roman, подчеркивание, использование полужирного шрифта или курсива — для выделения ключевых терминов и положений. Использование абзацного отступа (1,25 см) для разделения разных смысловых и логических абзацев. Выравнивание по ширине, кроме подписей рисунков, таблиц и т.п.

Рекомендуемые размеры отступов:

Левый отступ – 3 см,

Правый - 2 см,

Сверху и снизу – 2 см.

Абзацный отступ – 1,25 см.

Обязательные элементы:

- i. Наличие титульной страницы
- ii. Наличие грамотно сформулированных цели, проблемы, задач работы
- iii. Наличие списка литературы (библиографии)
- iv. Наличие ключевых выводов в заключении
- v. Нумерация страниц
- vi. Оформление заголовков с использованием элемента «Уровень текста» в MS Word.
- vii. Оглавление формируется с использованием инструмента «Оглавление» в MS Word

2. Все графики (рисунки) и таблицы нумеруются и подписываются, также к ним должна быть отсылка текста. Оси обязательно должны быть аннотированы. В случае присутствия нескольких элементов или цветового разделения, описания этого разделения должно присутствовать в тексте. Подписи осей и прочие надписи должны быть только на русском или только на английском языке.
3. В текст отчета можно, при желании, вставлять части кода, с пояснениями, в подходящие по смыслу части отчёта.
4. Пользуйтесь инструментом «Разрыв страницы» и «Отобразить все знаки» при формировании отчета в MS Word.
5. Все графики, картинки должны быть по размеру визуально читаемыми. При формировании отчета в R Markdown рекомендуется использовать пакет *pander* для таких элементов отчета, как таблицы, результаты статистических тестов, основные (summary) характеристики распределения и т.п.
6. При сдаче (защите) работы быть готовым, что любой теоретический вопрос по статистике может быть задан. Вопросы будут выбираться с

учётом использованных ВАМИ знаний на практике при выполнении данной работы.

7. Пример оформления титульной страницы в приложении к данному документу

Контрольные вопросы

1. Что такое эмпирическая функция распределения?
2. Для чего используется формула Байеса?
3. Какие существуют методы построения гистограмм?
4. Что такое условная и полная вероятности?
5. Какие бывают методы получения эмпирической плотности распределения?
6. Какие есть тесты на проверку принадлежности выборки определенному закону?
7. Чем отличается метод моментов от метода максимального правдоподобия?
8. Какие параметры у закона распределения Вейбулла?
9. Почему для решения задачи недостаточно просто сравнить средние выбросы с нормативом?
10. Как можно проверить одинаковость характера распределений 2-х выборок, если их законы распределений неизвестны?
11. Каковы основные отличия между выборочной и генеральной совокупностью?
12. Что такое выбросы и как они могут повлиять на анализ данных?
13. Что нужно оценить для применения Критерия Колмогорова-Смирнова, плотность или функцию распределения?
14. Может ли применяться тест Шапиро-Уилка при выполнении лабораторной работы?
15. Что такое ядерные функции?

Постановка задачи лабораторной работы

Дано: существует предприятие обрабатывающей промышленности, чьи производственные процессы связаны с возможными выбросами вредных веществ.

Поблизости от предприятия располагается поселок городского типа. Начиная с 2022 года, в соответствии с решением региональных органов исполнительной власти, в поселке будут установлены системы мониторинга состава воздуха.

Предполагается, что вместе с установкой данных систем, в отношении организации будут ужесточены контрольные меры по случаям несоблюдения экологического законодательства. Т.к. других источников выбросов в атмосферу

В целом у компании есть 2 варианта стратегии по уменьшению негативного влияния от усиления экологического контроля:

- 1) можно установить очистное оборудование и поддерживать их работу, что связано с определенными капитальными затратами, но позволит избежать штрафных санкций,
- 2) можно допустить возможность получения штрафов, если их накопленная сумма за 5 лет (срок службы очистного оборудования) будет меньше капитальных затрат на установку.

Обзор доступных данных: в исходных данных приведены пороговые значения концентрации отдельных веществ в населенных пунктах, при превышении которых, по вине фирмы, её ждет штраф.

В исходных данных приведены оценочные затраты на установку очистного оборудования, для отдельного вида опасных веществ и затрат на их годовую эксплуатацию.

В исходных данных приведены показатели суточного мониторинга концентраций опасных веществ в атмосфере на территории завода, за последние 10 лет.

К сожалению, за прошлые годы, систематический мониторинг концентраций опасных веществ на территории поселка городского типа не производился, однако научной группе из НИИ Метеорологии и Климатологии СО РАН удалось создать модель переноса вещества от источника загрязнения к поселку, с учетом рельефа и природных особенностей местности. В упрощенном виде, эффективность переноса зависит только от направления ветра.

Таблица эффективности переноса приведена ниже. (Эффективность переноса — вероятность того, что молекула вещества будет перенесена от источника выброса к территории поселка).

Направление ветра (В какую сторону дует ветер)	Оценка эффективности
Северо-Запад	0
Север	0

Северо-Восток	0.25
Восток	0.5
Юго-Восток	0.9
Юг	0.75
Юго-Запад	0.4
Запад	0.1

В исходных данных приведена роза ветров — среднегодовая частота ветров определенных направлений

Цель: — на основе анализа известных статистических данных дать обоснованную рекомендацию, о выборе стратегии уменьшения негативного влияния

Ход выполнения работы:

- 1) Загрузить данные варианта (рекомендуется использовать пакет *openxlsx*)
- 2) Оценить совокупные затраты на реализацию первой стратегии (установка очистных сооружений)
- 3) Оценить степень близости распределений концентраций выбросов к известным теоритическим законам распределения (Нормальный, Гамма, Экспоненциальный, Вейбулла), рекомендуется использовать пакет *EnvStats*.
- 4) Построить графики с отображением эмпирических и теоретических распределений и плотностей распределений для сравниваемых законов
- 5) Построить гистограммы распределений
- 6) В случае невозможности отнесения распределения к известным видам — сформировать эмпирическую функцию распределения
- 7) Оценить вероятность суточного штрафа каждого вида вредных веществ, при постоянном гипотетическом условии наиболее неблагоприятного ветра.
- 8) Рассчитать совокупный штраф при данном условии
- 9) Отсеять такие вещества, для которых совокупный штраф заведомо меньше капитальных затрат
- 10) Для оставшихся веществ — составить формулу полной вероятности получения штрафа при условии разной интенсивности разных направлений ветров
- 11) Рассчитать совокупный штраф по полной вероятности
- 12) Сопоставить капитальные затраты и совокупный вероятностный штраф.
- 13) Сделать вывод о стратегии по каждому типу вредных веществ.

Приложение. Титульный лист

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №3 (вариант 13)
по дисциплине: «**Статистика (в экономике)**»

Выполнил: студент группы **A22-111**

Иванов И.И.

(подпись)

(Фамилия И.О.)

Проверил:

Смирнов Д. С.

(оценка)

(подпись)

(Фамилия И.О.)

Москва 2024 г