

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

*Методические рекомендации к практическим занятиям
для студентов специальности
7-06-0612-03 «Системы управления информацией»
очной и заочной форм обучения*

Часть 1



Могилев 2026

УДК 001.89
ББК 73
Н34

Рекомендовано к изданию
учебно-методическим отделом
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Автоматизированные системы управления»
«24» марта 2026 г., протокол № 8

Составитель д-р техн. наук, доц. А. И. Якимов

Рецензент канд. техн. наук, доц. В. В. Кутузов

В методических рекомендациях к практическим занятиям по дисциплине
«Научно-исследовательская работа» приведены теоретические сведения, зада-
ния и список литературы для самостоятельной подготовки.

Учебное издание

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Часть 1

Ответственный за выпуск	А. И. Якимов
Корректор	И. В. Голубцова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 21 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 07.03.2019.
Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский
университет, 2026

Содержание

Введение.....	4
1 Практическое занятие № 1. Основы научного поиска информации. Использование библиотечных ресурсов и баз данных.....	5
2 Практическое занятие № 2. Оформление научных работ. Стандарты и требования.....	8
3 Практическое занятие № 3. Как выбрать тему для исследования. Мозговой штурм.....	11
4 Практическое занятие № 4. Формулирование исследовательского вопроса и гипотезы.....	14
5 Практическое занятие № 5. Обзор методов исследования. Качественные и количественные методы.....	17
6 Практическое занятие № 6. Разработка методологии исследования.....	21
7 Практическое занятие № 7. Методы сбора данных. Опросы, интервью, эксперименты.....	24
8 Практическое занятие № 8. Основы статистического анализа данных.....	27
9 Практическое занятие № 9. Использование программ для анализа данных.....	32
10 Практическое занятие № 10. Практическое (аналитико- синтетический практикум).....	34
11 Практическое занятие № 11. Структура научной работы. Введение, основная часть, заключение.....	39
12 Практическое занятие № 12. Написание аннотации и ключевых слов.....	42
Список литературы.....	47

Введение

Целью преподавания дисциплины «Научно-исследовательская работа» является системное формирование и развитие у студентов компетенций, необходимых для самостоятельного проведения научных исследований, грамотного оформления их результатов и эффективной презентации научному сообществу.

Цель методических рекомендаций – помочь студентам в самостоятельной подготовке и выполнении задания к практическим занятиям по дисциплине.

1 Практическое занятие № 1. Основы научного поиска информации. Использование библиотечных ресурсов и баз данных

Цель занятия: сформировать у обучающихся систему знаний и практических навыков по организации эффективного научного поиска информации с использованием традиционных библиотечных ресурсов и современных электронных баз данных.

Основные теоретические положения

1 Понятие научного поиска информации.

Научный поиск информации – это целенаправленный процесс выявления, сбора, анализа и систематизации научных данных, необходимых для проведения исследования. Научный поиск требует:

- чёткой формулировки информационной потребности;
- использования специализированных источников;
- критической оценки достоверности и актуальности информации;
- фиксации выходных данных источников для последующего цитирования.

2 Этапы научного поиска информации.

Этап 1. Постановка задачи (определение темы, ключевых понятий, хронологических и языковых рамок).

Этап 2. Выбор источников (библиотечные каталоги, научные БД, репозитории, архивы).

Этап 3. Формулирование запроса (построение поискового запроса (ключевые слова, операторы AND, OR, NOT, фразы в кавычках)).

Этап 4. Проведение поиска (поиск в каталогах, БД, интернете).

Этап 5. Анализ результатов (оценка релевантности, новизны, авторитетности источника).

Этап 6. Сохранение и систематизация (создание библиографического списка, аннотаций, экспорт в библиоменеджеры).

3 Типы библиотечных ресурсов.

Традиционные (печатные):

- алфавитный каталог (по фамилиям авторов или названиям);
- систематический каталог (по отраслям знаний – индексы УДК/ББК);
- предметный каталог (по ключевым словам/понятиям);
- картотека статей;

Электронные ресурсы библиотек:

- электронный каталог (ЭК) – объединяет все виды изданий;
- электронная библиотека вуза (полнотекстовые учебные и научные материалы);
- удалённые подписные ресурсы (базы данных).

4 Основные научные базы данных (БД).

elibrary.ru – российская, мультидисциплинарная БД научных публикаций на русском языке, включает РИНЦ.

КиберЛенинка – российская БД с открытым доступом к полнотекстовым

научным статьям (бесплатно).

Scopus – международная, реферативная БД публикаций в высокорейтинговых журналах.

Web of Science – старейшая международная мультидисциплинарная БД аналогично Scopus.

PubMed – международная бесплатная БД медицинских публикаций.

Google Scholar – поисковая система по научным публикациям, патентам, диссертациям.

5 Критерии оценки качества научного источника.

Актуальность – дата публикации (для большинства наук – последние 3–5 лет, для фундаментальных – допускаются классические труды).

Релевантность – насколько источник соответствует теме исследования.

Авторитетность – статус автора (учёная степень, аффилиация), престижность журнала/издательства, наличие рецензирования.

Достоверность – наличие ссылок на первичные данные, методологии, подтверждающие результаты.

Объективность – отсутствие явного конфликта интересов, политической или коммерческой ангажированности.

6 Правила составления поискового запроса в БД.

Использование логических операторов (булева логика):

- AND (И) – сужает поиск (оба термина обязательно);
- OR (ИЛИ) – расширяет поиск (любой из терминов);
- NOT (НЕ) – исключает термин.

Фраза в кавычках – «искусственный интеллект» – поиск точного словосочетания.

Усечение (маска) – нейрон → нейрон, нейронные, нейросеть.

Фильтры – по году, типу публикации (статья, обзор, диссертация), языку, открытому доступу.

7 Алгоритм работы с электронным каталогом библиотеки.

Шаг 1. Зайти на сайт научной библиотеки вуза или городской библиотеки.

Шаг 2. Выбрать «Электронный каталог».

Шаг 3. Определить вид поиска (простой / расширенный / по словарю).

Шаг 4. Ввести ключевые слова, автора, заглавие, год издания.

Шаг 5. Ограничить поиск по типу документа (книги, статьи, авторефераты).

Шаг 6. Просмотреть найденные записи. Обратит внимание на:

- шифр/место хранения (где взять книгу);
- ссылку на полный текст (если есть);
- аннотацию;
- ключевые слова для расширения поиска.

Шаг 7. Сохранить библиографическое описание в выбранном формате (ГОСТ, RIS, BibTeX).

8 Способы сохранения и организации найденной информации.

Традиционный: папки с файлами (PDF), ведение таблицы Excel (автор, год, название, ссылка, краткая аннотация).

Библиографические менеджеры: Zotero, Mendeley, EndNote. Функции: автоматический захват метаданных с сайта, хранение PDF, вставка ссылок в текст в нужном стиле (ГОСТ, APA, Chicago), совместная работа.

Практические задания

Задание 1

Работа с электронным каталогом (выполняется в аудитории или дома). Найти в электронном каталоге научной библиотеки вашего вуза (или Российской государственной библиотеки – searhe.rsl.ru) три источника по теме будущей научной работы (курсовой/ВКР). Результат оформить в виде таблицы (рисунок 1.1).

№	Автор(ы)	Название	Год	Тип издания	Шифр / Ссылка на полный текст
1					
2					
3					

Рисунок 1.1 – Форма результата поиска

Задание 2

Поиск в научных базах данных. Провести поиск публикаций по заданной теме (выдаётся преподавателем или выбирается студентом). Использовать две базы данных (например, eLibrary.ru и Google Scholar).

Составить отчёт.

Тема поиска.

Поисковый запрос (какие операторы и фильтры использовались).

Количество найденных результатов.

Выбрать два наиболее релевантные статьи, указать для каждой:

- название;
- авторы;
- журнал/сборник;
- DOI (если есть);
- почему эта статья подходит для вашего исследования (2–3 предложения).

Задание 3

Оценка источника по критериям. Взять одну найденную статью (из задания 2) и оценить её по пяти критериям (актуальность, релевантность, авторитетность, достоверность, объективность) по шкале «да / частично / нет». Кратко обосновать.

Задание 4 (повышенной сложности)

Знакомство с библиографическим менеджером. Установить бесплатный библиографический менеджер Zotero (или Mendeley). Экспортировать из [eLibrary](http://eLibrary.ru) или Google Scholar 2–3 найденные статьи в менеджер. Создать папку «Поиск_научной_информации». Сделать скриншот рабочего окна.

Контрольные вопросы

- 1 Перечислите основные этапы научного поиска информации.
- 2 Чем отличается алфавитный библиотечный каталог от систематического?
- 3 Что такое электронный каталог библиотеки и какие возможности он предоставляет?
- 4 Назовите три российские и три международные научные базы данных. В чём их особенности?
- 5 Что означают логические операторы AND, OR, NOT при построении поискового запроса? Приведите пример.
- 6 Какие критерии позволяют оценить качество научного источника?
- 7 Для чего нужны библиографические менеджеры (Zotero, Mendeley)? Назовите их основные функции.
- 8 Что такое DOI (Digital Object Identifier) и зачем он нужен?
- 9 Как проверить, входит ли научный журнал в перечень ВАК или в международные базы Scopus/Web of Science?
- 10 Какие ошибки чаще всего допускают начинающие исследователи при поиске литературы?

2 Практическое занятие № 2. Оформление научных работ. Стандарты и требования

Цель занятия: сформировать у обучающихся практические навыки оформления научных работ (статей, курсовых, ВКР, отчётов о НИР) в соответствии с действующими государственными стандартами (ГОСТ) и типовыми требованиями образовательных организаций.

Основные теоретические положения

1 Нормативная база оформления научных работ.

ГОСТ Р 7.0.11–2011 *Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления: оформление диссертаций (распространяется также на ВКР).*

ГОСТ Р 7.0.100–2018 *Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления: оформление библиографических списков.*

ГОСТ Р 7.0.5–2008 *Библиографическая ссылка: правила оформления ссылок (внутритекстовых, подстрочных, затекстовых).*

ГОСТ 7.32–2017 *Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления: оформление отчётов о НИР.*

ГОСТ 7.1–2003 *Библиографическая запись. Библиографическое описание (действует частично, заменяется на 7.0.100–2018): классическое описание документов.*

2 Структура научной работы (типовая).

Титульный лист – обязательный элемент, оформляется по образцу вуза.

Задание (для ВКР) – по требованию, утверждается руководителем.

Аннотация / Реферат – для статей, ВКР, содержит краткие сведения о работе.

Оглавление (Содержание) – обязательный элемент с указанием страниц.

Перечень сокращений и условных обозначений – оформляется при наличии.

Основная часть (главы, параграфы) – обязательный элемент, включает теоретическую главу, аналитическую/экспериментальную, рекомендации.

Заключение – обязательный элемент с выводами по всем задачам.

Список использованных источников – обязательный элемент, оформляется по ГОСТу.

Приложения – используют при необходимости, содержат таблицы большого формата, иллюстрации, листинги программ, анкеты.

3 Общие технические требования к оформлению (типовые).

Шрифт – Times New Roman.

Кегль (размер) – 14 пт (основной текст), 12 пт (сноски, таблицы).

Межстрочный интервал 1,5 (полуторный).

Поля: левое – 30 мм, правое – 10–15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Отступ абзаца – 1,25 см (или 5 знаков).

Выравнивание – по ширине.

Нумерация страниц – сквозная, арабскими цифрами, внизу по центру или справа (титульный лист включается в нумерацию, но номер на нём не ставится).

Объём работы указывается в методических рекомендациях (например, курсовая – 20–30 с., ВКР бакалавра, магистерская диссертация – 40–60 с. текста).

4 Оформление заголовков и оглавления.

Заголовки глав – прописными буквами (ЗАГЛАВНЫМИ) или полужирным шрифтом, выравнивание по центру. Точка в конце заголовка не ставится.

Заголовки параграфов – строчными буквами (кроме первой заглавной), полужирным, выравнивание по левому краю или с абзацным отступом.

Не допускаются переносы слов в заголовках.

Расстояние между заголовком и текстом – 1–2 интервала (обычно 12–18 пт).

Оглавление формируется автоматически (в MS Word: «Ссылки» → «Оглавление») с использованием стилей «Заголовок 1», «Заголовок 2».

Практические задания

Задание 1

Оформление титульного листа и оглавления (по образцу). Создать в текстовом редакторе (MS Word) титульный лист и автоматическое оглавление для гипотетической курсовой работы на тему «Методы научного поиска информации». Исходные данные.

Вуз: «Институт наук и технологий» (вымышленный).

Факультет: Информационных систем.

Кафедра: Прикладной информатики.

Дисциплина: Научно-исследовательская работа.

Студент: Петров И. И., группа ИС-201.

Руководитель: доцент Сидорова А. А.

Город и год: Могилев, 2026.

Требования к выполнению:

Титульный лист – по типовому образцу вуза (в произвольной форме, но с соблюдением всех полей и центрирования).

Оглавление – сформировано автоматически через стили «Заголовок 1» (Глава 1, Глава 2) и «Заголовок 2» (1.1, 1.2 и т. д.).

Добавить 2–3 с. текста-«заглушки» (например, «Введение», «Глава 1. Теоретические основы...»).

Результат: файл .docx с титульным листом и работающим оглавлением (при нажатии на пункт – переход к странице).

Задание 2

Оформление библиографического списка. Составить библиографический список из пяти источников (по ГОСТ Р 7.0.100–2018) на тему научной работы. Включить:

- одну книгу с одним автором;
- одну книгу с двумя-тремя авторами;
- одну статью из научного журнала (печатного или электронного);
- один нормативный документ (например, ГОСТ или закон);
- один интернет-ресурс.

Результат: список литературы, отформатированный в едином стиле, с нумерацией, выровненный по левому краю, с отступом после первой строки (висячий отступ – 1,25 см).

Задание 3

Оформление ссылок (три типа). К тому же тексту подобрать условные цитаты и оформить:

- одну внутритекстовую ссылку;
- одну подстрочную ссылку (сноску);
- одну затекстовую ссылку (с отсылкой к номеру источника в списке).

Результат: текстовый фрагмент (0,5–1 с.) с тремя разными ссылками на источники из задания 2.

Задание 4

Вёрстка таблицы и рисунка. Создать и оформить по правилам.

1 Таблицу «Сравнение библиографических менеджеров (Zotero, Mendeley, EndNote)» – минимум 3 строки, 4 столбца (название, платформа, бесплатность, ключевая функция).

2 Рисунок (схему) «Структура научной работы» – блок-схема из 5–6 элементов (Введение → Глава 1 → Глава 2 → Заключение → Список → Приложения).

Результат: страница с таблицей (подпись над ней) и рисунком (подпись под ним), ссылки в тексте: «в табл. 1» и «на рис. 1».

Контрольные вопросы

- 1 Перечислите основные элементы структуры научной работы (курсовой / ВКР).
- 2 Какие стандарты (ГОСТы) регламентируют оформление научных работ в Республике Беларусь?
- 3 Назовите типовые требования к полям, шрифту и интервалу.
- 4 Ставится ли точка в конце заголовка главы или параграфа?
- 5 Как формируется автоматическое оглавление в MS Word?
- 6 В каком порядке группируются источники в библиографическом списке?
- 7 Оформите по ГОСТу библиографическую запись книги: автор – Смирнов А. А., название – «Методология науки», город – М., издательство – Юрайт, год – 2025, страниц – 320.
- 8 Чем отличается внутритекстовая ссылка от подстрочной?
- 9 Как правильно подписать таблицу и рисунок?
- 10 Что такое «висячий отступ» и для чего он используется в списке литературы?
- 11 Что делать, если таблица не помещается на одной странице?

3 Практическое занятие № 3. Как выбрать тему для исследования. Мозговой штурм

Цель занятия: сформировать у обучающихся компетенции по обоснованному выбору темы научного исследования с использованием методов генерации идей (мозговой штурм, ментальные карты) и критериев оценки актуальности, новизны и реализуемости.

Основные теоретические положения

1 Значение выбора темы в научном исследовании.

Выбор темы – это первый и один из самых важных этапов научной работы. Удачно выбранная тема:

- обеспечивает мотивацию исследователя на длительный период;
- определяет возможность получения нового научного результата;
- влияет на доступность источников и методов;
- предопределяет практическую ценность работы.

Типичные ошибки при выборе темы:

- тема слишком широкая (невозможно охватить в ограниченном объёме);
- тема слишком узкая (недостаточно материала для анализа);
- тема уже многократно изучена (нет новизны);
- тема не полностью раскрыта;
- тема не обеспечена источниками или доступом к данным;
- тема не соответствует научным интересам исследователя.

2 Источники выбора темы исследования.

Личный интерес и наблюдения.

Пример 1 – Почему студенты выбирают определённые социальные сети? Противоречия в изученной литературе.

Пример 2 – Автор А утверждает X, автор Б – Y. Кто прав? Недостаточно изученные вопросы («белые пятна»).

Пример 3 – Влияние краткосрочных онлайн-курсов на академическую успеваемость.

Запросы практики (организации, отрасли).

Пример 4 – Оптимизация документооборота в малом бизнесе.

Задания научного руководителя.

Пример 5 – Тема в рамках гранта или кафедральной тематики.

Анализ завершённых исследований (диссертаций, статей).

Пример 6 – Раздел «Направления дальнейших исследований» в статьях.

3 Критерии оценки темы исследования.

Актуальность. Почему эта тема важна именно сейчас? Есть ли запрос от науки или практики?

Новизна. Что нового будет получено в результате? Есть ли отличие от известных работ?

Практическая значимость. Где и как можно применить результаты?

Реализуемость. Доступны ли источники, методы, данные, оборудование? Реален ли объём работы?

Соответствие компетенциям. Владеет ли исследователь необходимыми знаниями и навыками?

Научная этика. Не является ли тема плагиатом? Есть ли корректные ссылки на предшественников?

4 Метод мозгового штурма (Brainstorming).

Мозговой штурм – метод генерации идей в группе, основанный на снятии критики на первом этапе и стимулировании ассоциативного мышления.

Правила классического мозгового штурма (А. Осборн, 1953).

1 Подготовка – постановка задачи, выбор ведущего, формирование группы (5–10 человек). Правило: задача должна быть чётко сформулирована.

2 Генерация идей – участники высказывают любые идеи, ведущий фиксирует. Правила: критика запрещена; поощряются любые идеи, даже фантастические; количество важнее качества; разрешается комбинировать и развивать чужие идеи.

3 Анализ и отбор – группа (или эксперты) оценивает идеи по критериям. Правила: сначала удаление явно нереализуемых; затем ранжирование оставшихся; выбор 1–3 лучших для дальнейшей проработки.

Модификации метода:

– письменный мозговой штурм – идеи записываются на стикерах анонимно;

– метод 6-3-5 – 6 участников пишут по три идеи за 5 мин, затем передают листы дальше для развития;

- обратный мозговой штурм – генерируются идеи, как сделать хуже (помогает выявить проблемы);
- мозговой штурм «один на один» – между исследователем и научным руководителем.

Практические задания

Задание 1

Индивидуальная рефлексия «Мои научные интересы». Заполнить таблицу, определив свои исследовательские предпочтения.

Вопросы.

- 1 Какая широкая область знаний меня привлекает (экономика, психология, IT, педагогика, филология и т. д.)
 - 2 Какие три проблемы в этой области мне кажутся важными и нерешёнными?
 - 3 Есть ли у меня доступ к данным / литературе / экспертам по этим проблемам?
 - 4 Какие методы исследования я (предположительно) могу применить?
 - 5 С каким потенциальным научным руководителем я мог бы это обсуждать?
- Результат: заполненная таблица в электронном или печатном виде.

Задание 2

Коллективный мозговой штурм.

Организация: группа делится на подгруппы по 4–6 человек. Ведущий – преподаватель или выбранный студент.

Задача для штурма (примерная – преподаватель может заменить): «Сгенерировать не менее 15 потенциальных тем для научного исследования в области (название дисциплины / профиля группы)».

Ход работы (15–20 мин).

Каждый участник индивидуально за 2 мин записывает 3–5 идей.

Групповое обсуждение – по кругу высказывание идей (без критики). Ведущий фиксирует все идеи на доске / флипчарте.

Поощряется развитие и комбинирование идей.

После штурма (10–15 мин).

Группа оценивает каждую идею по трём критериям: актуальность, новизна, реализуемость (по шкале «+/-»).

Выбираются 2–3 лучшие темы для презентации всей группе.

Результат: список всех сгенерированных идей; презентация (устная, 2–3 мин от подгруппы) выбранных тем с кратким обоснованием.

Задание 3

Оценка темы по критериям (индивидуально или в парах). Взять любые две темы из сгенерированных на мозговом штурме (или предложенных преподавателем) и оценить их по пяти критериям в баллах от 1 до 5 (рисунок 3.1).

Вывод: какая тема предпочтительнее и почему (2–3 предложения).

Результат: таблица с оценками и письменный вывод.

Критерий	Тема А: [название]	Тема Б: [название]
Актуальность (1–5)		
Новизна (1–5)		
Практическая значимость (1–5)		
Реализуемость (1–5)		
Соответствие интересам (1–5)		
Средний балл		

Рисунок 3.1 – Оценка темы по критериям

Контрольные вопросы

- 1 Почему выбор темы считается важнейшим этапом научного исследования?
- 2 Назовите пять основных источников, откуда может возникнуть тема для исследования.
- 3 Перечислите критерии оценки темы (минимум четыре).
- 4 Что означает «актуальность темы»? Приведите пример актуальной и неактуальной темы.
- 5 Какие ошибки при выборе темы встречаются чаще всего?
- 6 Кто является автором классического метода мозгового штурма?
- 7 Назовите три главных правила этапа генерации идей в мозговом штурме.
- 8 Чем отличается обратный мозговой штурм от классического?
- 9 Что такое ментальная карта и как она помогает выбрать тему?
- 10 Каким требованиям должна отвечать удачная формулировка темы?
- 11 Переформулируйте плохую тему «Проблемы образования» в хорошую.
- 12 Зачем нужно согласовывать тему с научным руководителем на раннем этапе?

4 Практическое занятие № 4. Формулирование исследовательского вопроса и гипотезы

Цель занятия: сформировать у обучающихся компетенции по постановке корректного исследовательского вопроса и выдвижению научно обоснованной гипотезы как основы успешного проведения научного исследования.

Основные теоретические положения

1 Исследовательский вопрос: понятие и роль в науке.

Исследовательский вопрос – это чётко сформулированное сомнение, противоречие или пробел в знании, на который исследователь намерен найти ответ в ходе своей работы.

Функции исследовательского вопроса:

- задаёт направление всему исследованию;
- определяет границы поиска (что включать, что исключать);
- помогает выбрать методы сбора и анализа данных;

– является основой для формулировки гипотезы.

Разница между темой и исследовательским вопросом представлена следующими примерами.

Пример 1 – Тема (область): влияние социальных сетей на студентов. Исследовательский вопрос: как частота использования TikTok коррелирует с концентрацией внимания при выполнении учебных заданий у студентов 1–2 курсов?

Пример 2 – Тема (область): методы управления стрессом. Исследовательский вопрос: Какие методы саморегуляции (дыхательные практики vs. физическая активность) более эффективны для снижения уровня кортизола у офисных сотрудников в течение четырех недель?

2 Типология исследовательских вопросов.

Описательный: что представляет собой явление? Каковы его характеристики?

Пример 3 – Каковы основные источники профессионального стресса у учителей?

Сравнительный: чем различаются объекты/явления?

Пример 4 – Различается ли уровень цифровой грамотности у студентов гуманитарных и технических специальностей?

Взаимосвязи (корреляционный): как связаны два или более явления?

Пример 5 – Существует ли связь между количеством часов сна и академической успеваемостью?

Причинно-следственный (каузальный): что является причиной? Как влияет X на Y?

Пример 6 – Как внедрение автоматизированной системы проверки домашних заданий влияет на скорость обратной связи от преподавателя?

Прогностический: что произойдёт в будущем при определённых условиях?

Пример 7 – Как изменится структура занятости в регионе N при внедрении технологий искусственного интеллекта в ближайшие 5 лет?

3 Критерии качества исследовательского вопроса.

Конкретность. Вопрос не должен быть размытым. Неудачный вопрос: как улучшить образование? Удачный вопрос: как влияет использование интерактивных досок на вовлечённость учеников 7-х классов на уроках математики?

Измеримость. Существуют способы получить ответ (данные). Неудачный вопрос: почему люди счастливы? Удачный вопрос: как связаны уровень дохода и субъективная оценка счастья по шкале Кэмпбелла?

Достижимость. Ресурсы (время, доступ к данным) позволяют ответить. Неудачный вопрос: каковы все факторы возникновения жизни на Земле? Удачный вопрос: какие из трёх выделенных факторов (температура, влажность, освещённость) наиболее значимы для прорастания семян X в лабораторных условиях?

Релевантность. Вопрос имеет научную или практическую ценность. Неудачный вопрос: сколько букв в самом длинном слове русского языка? Удачный вопрос: какие методы повышения читательской грамотности показывают наилучшие результаты в младшей школе по данным за последние 3 года?

Ограниченность. У вопроса есть временные, пространственные, содержательные рамки.

Неудачный вопрос: как интернет влияет на людей?

Удачный вопрос: как изменилась частота обращения к печатным книгам среди жителей города N (18–25 лет) за период 2020–2025 гг.?

4 Научная гипотеза: определение и функции.

Гипотеза (от греч. hypothesis – основание, предположение) – это научно обоснованное предположение о существовании, характере связей, причинах или закономерностях изучаемого явления, которое требует проверки в ходе эмпирического или теоретического исследования.

Функции гипотезы:

- направляет поиск (указывает, на что обратить внимание);
- организует сбор данных (какие переменные измерять);
- служит основой для выбора методов статистической обработки;
- позволяет делать предсказания.

Практические задания

Задание 1. Анализ и улучшение исследовательских вопросов

К каждому «сырому» (некорректному) вопросу дать критический комментарий (что не так) и предложить улучшенную версию.

Исходные вопросы.

- 1 Как повысить успеваемость в школе?
- 2 Почему люди совершают плохие поступки?
- 3 Есть ли жизнь на других планетах?
- 4 Влияет ли интернет на психику?
- 5 Какие факторы влияют на счастье?

Результат: таблица с пятью заполненными строками.

Задание 2. Определение типа исследовательского вопроса

Для каждого вопроса ниже указать его тип (описательный, сравнительный, взаимосвязи, причинно-следственный, прогностический).

1 Каковы основные мотивы выбора профессии у студентов первого курса медицинского вуза?

2 Различается ли уровень эмпатии у студентов-психологов и студентов-инженеров?

3 Как изменение процентной ставки Центробанка влияет на объём выданных ипотечных кредитов в регионе N?

4 Существует ли связь между количеством пройденных онлайн-курсов и вероятностью трудоустройства в течение 6 месяцев после выпуска?

5 Как изменится доля электромобилей в общем автопарке города M к 2030 г. при сохранении текущих темпов субсидирования?

Результат: перечень вопросов с указанием типа.

Задание 3. Построение гипотезы на основе вопроса

Для каждого исследовательского вопроса сформулировать альтернативную гипотезу (H_1) и нулевую гипотезу (H_0).

Исследовательские вопросы.

- 1 Влияет ли утренняя зарядка на продуктивность работы в течение дня?
- 2 Отличается ли уровень стресса у студентов очной и заочной форм обучения?
- 3 Существует ли связь между чтением художественной литературы и развитием эмпатии?

Контрольные вопросы

- 1 Что такое исследовательский вопрос и чем он отличается от темы исследования?
- 2 Назовите пять типов исследовательских вопросов. Приведите по одному примеру.
- 3 Перечислите критерии качественного исследовательского вопроса.
- 4 Почему исследовательский вопрос должен быть измеримым? Что значит «измеримый» в науке?
- 5 Что такое гипотеза в научном исследовании?
- 6 Назовите три основные функции гипотезы.
- 7 Чем научная гипотеза отличается от обычного бытового предположения?
- 8 Что такое нулевая (H_0) и альтернативная (H_1) гипотезы? Приведите пример.
- 9 Какие три типа гипотез выделяют по содержанию (описательные, объяснительные, прогностические)?
- 10 Что означает «фальсифицируемость» гипотезы по К. Попперу?
- 11 Перечислите критерии качественной научной гипотезы (минимум четыре).
- 12 Что такое операционализация понятий? Приведите пример операционализации понятия «удовлетворённость работой».
- 13 Может ли гипотеза быть опровергнута в ходе исследования? Что это значит для исследователя?
- 14 Чем отличается причинно-следственный вопрос от вопроса о взаимосвязи?
- 15 Почему важно разбивать сложный исследовательский вопрос на подвопросы?

5 Практическое занятие № 5. Обзор методов исследования. Качественные и количественные методы

Цель занятия: сформировать у обучающихся системное представление о многообразии методов научного исследования, умение различать качественные и количественные подходы и обоснованно выбирать методы, соответствующие цели и гипотезе собственного исследования.

Основные теоретические положения

1 Понятие метода научного исследования.

Метод (от греч. *methodos* – путь исследования) – это способ достижения

цели исследования, совокупность приёмов и операций практического и теоретического освоения действительности.

Уровни методологии.

1 Философский. Включает общие принципы познания (диалектика, системность).

Пример 1 – Закон единства и борьбы противоположностей.

2 Общенаучный. Включает методы, применяемые во многих науках.

Пример 2 – Анализ, синтез, индукция, дедукция, моделирование.

3 Конкретно-научный. Включает методы конкретной науки (социологии, психологии, биологии).

Пример 3 – Социологический опрос, психологическое тестирование.

4 Методический. Включает набор процедур и техник (инструментарий).

Пример 4 – Анкета, шкала Лайкерта, сценарий интервью.

2 Классификация методов исследования.

По уровню познания:

– теоретические методы: работа с понятиями, моделями, теориями; анализ и синтез знаний (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, моделирование, дедукция, индукция);

– эмпирические методы: сбор первичных данных, взаимодействие с реальностью (наблюдение, эксперимент, опрос, измерение, сравнение);

– общелогические методы: универсальные операции мышления (аналогия, обобщение, классификация, систематизация).

3 Теоретические методы.

Анализ: разделение целого на части (разбор теории на ключевые понятия).

Синтез: объединение частей в новое целое (построение обобщающей модели из разных концепций).

Индукция: от частных фактов к общим выводам («студент А сдал, Б сдал → вероятно, все сдадут»).

Дедукция: от общих положений к частным выводам («Все люди смертны, Сократ – человек → Сократ смертен»).

Абстрагирование: отвлечение от несущественных свойств (понятие «идеальный газ» без учёта размера молекул).

Моделирование: изучение объекта через его аналог (модель) (компьютерная модель климата, математическая модель экономики).

Системный анализ: изучение объекта как целостной системы связей (анализ организации как системы взаимосвязанных подразделений).

4 Основные эмпирические методы.

Наблюдение: целенаправленное, организованное восприятие объекта.

Эксперимент: активное вмешательство в условия с целью проверки гипотезы о причинно-следственной связи.

Опрос (анкетирование и интервью): получение информации путём ответов на вопросы.

Анализ документов: изучение текстовых, визуальных, аудиодокументов.

Контент-анализ: перевод содержания текста в количественные показатели (частота, объём, интенсивность категорий).

7 Критерии качества методов.

Для количественных методов:

- надёжность – при повторном измерении даёт близкие результаты;
- валидность – измеряет именно то, что заявлено;
- репрезентативность – выборка отражает генеральную совокупность.

Для качественных методов:

- достоверность – результаты правдоподобны и подтверждены данными;
- подтверждаемость – другой исследователь может проследить ход рассуждений;
- прозрачность – процедура сбора и анализа описана открыто.

Практические задания

Задание 1. Классификация методов

Распределить перечисленные методы по трём категориям: теоретические, эмпирические, общелогические.

Список методов: наблюдение, анализ, эксперимент, синтез, аналогия, опрос, абстрагирование, моделирование, контент-анализ, дедукция, измерение, индукция, кейс-стади, сравнение, обобщение, классификация.

Результат: таблица с тремя столбцами, в каждый помещены соответствующие методы.

Задание 2. Сравнение качественных и количественных методов

Заполнить таблицу, указав преимущества и ограничения каждого подхода для конкретной задачи (рисунок 5.1).

Задача исследования	Качественный подход (преимущества / ограничения)	Количественный подход (преимущества / ограничения)
Изучить мотивы выбора профессии у студентов		
Измерить уровень тревожности до и после тренинга		
Понять, как семья влияет на карьерные решения женщины-руководителя		
Выявить связь между доходом и политическими предпочтениями		

Рисунок 5.1 – Сравнение качественных и количественных методов

Результат: заполненная таблица.

Задание 3. Подбор метода под исследовательский вопрос

Для каждого исследовательского вопроса предложить один наиболее подходящий метод (или комбинацию) и кратко обосновать выбор (рисунок 5.2).

Результат: таблица с пятью строками.

Исследовательский вопрос	Предлагаемый метод	Обоснование
Как часто студенты используют библиотеку в электронном виде?		
Почему одни студенты активнее других участвуют в научных конференциях?		
Влияет ли цвет учебной аудитории на концентрацию внимания?		
Как представлена тема экологии в российских СМИ за последний год?		
Каков опыт переживания первой сессии у студентов-первокурсников?		

Рисунок 5.2 – Подбор метода под исследовательский вопрос

Задание 4. Критический анализ метода в готовом исследовании

Прочитайте краткое описание гипотетического исследования. Определите, какие методы использованы, и укажите не менее двух недостатков в выборе или применении метода.

Текст кейса 1 (для анализа): «Исследователь решил изучить факторы удовлетворённости работой сотрудников IT-компании. Он разослал анкету всем 500 сотрудникам по корпоративной почте. Анкета содержала пять открытых вопросов: «Что вам нравится в работе?», «Что не нравится?», «Как улучшить условия?» и т. д. Вернулось 30 заполненных анкет (6 %). Исследователь проанализировал ответы и сделал выводы обо всех сотрудниках компании».

Вопросы к кейсу.

- 1 Какие методы использованы (название)?
- 2 Укажите недостатки (минимум два).
- 3 Предложите, как улучшить дизайн исследования.

Текст кейса 2 (для анализа): «Студентка изучала влияние громкой музыки на скорость решения математических задач. Она пригласила 10 друзей, дала им тест из 20 задач. Сначала они решали в тишине (15 мин), затем под тяжелый рок (15 мин). Все задачи были разными, но одинаковой сложности. Результаты показали, что в тишине решили в среднем 12 задач, под музыку – 13. Студентка сделала вывод: музыка повышает продуктивность».

Вопросы к кейсу.

- 1 Какой метод (тип) использован?
- 2 Укажите недостатки дизайна эксперимента.
- 3 Что нужно изменить, чтобы выводы были корректными?

Результат: письменный анализ по каждому кейсу (0,5–1 с. на кейс).

Контрольные вопросы

- 1 Что такое метод научного исследования? Чем метод отличается от методики?
- 2 Назовите три уровня методологии (философский, общенаучный, конкретно-научный).
- 3 Перечислите основные теоретические методы (не менее четырех).

4 Какие методы относятся к эмпирическим?

5 В чём главное различие между качественной и количественной парадигмами?

6 Для каких задач предпочтительнее качественные методы, а для каких количественные?

7 Что такое наблюдение? Назовите виды наблюдения.

8 Каковы ключевые элементы эксперимента (независимая и зависимая переменные, контрольная группа)?

9 Чем структурированное интервью отличается от полуструктурированного?

10 Что такое контент-анализ? Приведите пример.

11 Что означает триангуляция? Зачем она нужна?

12 Какие критерии качества применяются к количественным методам?

13 Можно ли в одном исследовании использовать и опрос, и интервью? Приведите пример.

14 Какие этические ограничения существуют при проведении эксперимента с участием людей?

15 Почему метод кейс-стади не позволяет делать широкие обобщения?

6 Практическое задание № 6. Разработка методологии исследования

Цель занятия: сформировать у магистрантов компетенции по разработке целостной методологии научного исследования в области систем управления информацией, включающей обоснованный выбор парадигмы, методов сбора и анализа данных, а также проектирование процедуры исследования.

Основные теоретические положения

1 Понятие методологии исследования.

Методология исследования – это система принципов, подходов, методов и процедур, определяющих логику и инструментарий научного познания. В отличие от отдельного метода, методология отвечает на вопрос: «Как в целом устроено исследование, почему выбраны именно эти способы действия?».

Иерархия понятий.

Парадигма – высший уровень, является философской основой, мировоззренческим допущением.

Подход (стратегия) – общий уровень, является общей логикой проведения исследования.

Методы – операциональный уровень, являются конкретными способами сбора и анализа данных, например опрос, интервью.

Методика / Процедура – инструментальный уровень, является реальной последовательностью действий, сценарием, например анкета, гайд интервью, скрипт анализа.

2 Исследовательские парадигмы в области информационных систем.

Позитивизм – реальность объективна и измерима, исследователь нейтрален. Цель – выявление закономерностей и причинно-следственных связей. Типичные вопросы: «Как влияет X на Y?», «Какова корреляция?». Методы: опросы, эксперименты, анализ логов, статистика. Примеры в ИС: влияние качества интерфейса на производительность операторов.

Интерпретивизм – реальность социально сконструирована, исследователь включён. Цель – понимание смыслов и контекста. Типичные вопросы: «Как пользователи воспринимают X?», «Почему происходит Y?». Методы: интервью, наблюдение, кейс-стади. Типичные вопросы: «Почему сотрудники обходят новую CRM-систему?»

Прагматизм – истинно то, что работает, допустимо смешение парадигм. Цель – решение практической проблемы. Типичные вопросы: «Что эффективнее для решения проблемы Z?». Методы: смешанные методы. Примеры в ИС: разработка и внедрение алгоритма оптимизации загрузки серверов.

Дизайн-наука – артефакт (алгоритм, прототип, метод) – центральное понятие. Цель – создание и оценка инновационного решения. Типичные вопросы: «Как создать артефакт, который решает проблему P?», «Насколько он эффективен?». Методы: прототипирование, оценка, эксперимент, кейс. Примеры в ИС: разработка архитектуры микросервисов для IoT-платформы.

3 Структура методологического раздела научной работы.

В магистерской диссертации раздел «Методология исследования» (или «Методы исследования») обычно включает следующие компоненты.

1 Общая логика / парадигма. Какие философские допущения лежат в основе? Пример формулировки: «Исследование выполнено в прагматической парадигме, сочетающей элементы дизайн-исследования для создания артефакта и количественную оценку его эффективности».

2 Стратегия (подход). Кейс-стади, эксперимент, дизайн-исследование, опрос? Пример формулировки: «Применена стратегия дизайн-исследования».

3 Методы сбора данных. Какие методы и почему? Пример формулировки: «Сбор требований – полуструктурированные интервью с 12 экспертами; оценка производительности – лог-анализ и нагрузочное тестирование».

4 Методы анализа данных. Как обрабатываются данные? Пример формулировки: «Интервью проанализированы методом тематического кодирования; логи – дескриптивной статистикой и t-тестом».

5 Выборка / объекты. Кто/что участвует? Объём? Критерии? Пример формулировки: «Пользователи ERP-системы, n=120 (случайная выборка); серверные логи за 30 дней (~2 млн записей)».

6 Процедура (этапы). Пошаговый план исследования. Пример формулировки: «1) Анализ литературы; 2) Интервью с 5 менеджерами; 3) Проектирование прототипа; 4) А/В-тест (14 дней); 5) Анализ результатов».

7 Ограничения. Что методология не позволяет узнать? Пример формулировки: «Результаты А/В-теста могут не обобщаться на другие компании; интервью отражают субъективное мнение».

8 *Этические аспекты*. Согласие, анонимность, безопасность данных. Пример формулировки: «Все участники подписали информированное согласие; логи анонимизированы».

Практические задания

Задание 1. Анализ методологии в научной статье

Найдите одну научную статью из журнала Information Systems Research, «Бизнес-информатика» или «Прикладная информатика» за последние три года. Проанализируйте методологический раздел и заполните таблицу (рисунок 6.1).

Вопрос для анализа	Ответ (с цитатой или пересказом)
Какая парадигма (явно или неявно) используется?	
Какой подход/стратегия (кейс, эксперимент, DSR, опрос)?	
Какие методы сбора данных применены?	
Какие методы анализа данных?	
Описана ли выборка (размер, критерии)?	
Указаны ли ограничения методологии?	
Есть ли этический раздел?	
Насколько, на ваш взгляд, методология соответствует исследовательскому вопросу? (оценка 1–5)	

Рисунок 6.1 – Анализ методологии в научной статье

Результат: заполнить таблицу + краткий вывод (2–3 предложения).

Задание 1. Проектирование методологии по шаблону

Выберите одну из трёх тем (или свою реальную тему диссертации) и разработайте методологию исследования.

Темы диссертаций для выбора (если своей темы ещё нет).

Вариант А. Оценка эффективности внедрения чат-бота для технической поддержки пользователей корпоративной ИС.

Вариант Б. Разработка и оценка алгоритма прогнозирования отказов серверов на основе машинного обучения.

Вариант В. Влияние UX-дизайна мобильного приложения интернет-банка на удержание пользователей.

Требования к ответу:

- заполнить все разделы;
- убедиться в согласованности: вопрос → парадигма → методы → данные;
- указать конкретные цифры (объём выборки, длительность и т. п.);

Результат: методологический раздел объёмом 1–1,5 с.

Контрольные вопросы

- 1 Чем отличается методология от метода? Приведите пример для ИС-исследования.
- 2 Назовите четыре основные исследовательские парадигмы в области информационных систем. Кратко охарактеризуйте каждую.
- 3 В каких случаях уместна позитивистская парадигма, а в каких интерпретивистская?
- 4 Что такое Design Science Research (DSR)? Какое место в DSR занимает «артефакт»?
- 5 Перечислите обязательные компоненты методологического раздела магистерской диссертации (минимум 6).
- 6 Почему методология должна быть «согласованной»? Приведите пример несогласованной методологии.
- 7 Какие этические аспекты необходимо описать в методологии ИС-исследования?
- 8 Зачем нужно указывать ограничения методологии? Что будет, если их не указать?
- 9 Можно ли в одной диссертации сочетать позитивистские и интерпретивистские методы? Если да, то как это называется и как обосновывается.
- 10 Что такое «триангуляция» в контексте методологии? Приведите пример для ИС-темы.
- 11 Как обосновать размер выборки в количественном опросе пользователей ИС?
- 12 Чем отличается процедура исследования от методов исследования?
- 13 Какой раздел методологии отвечает на вопрос: «Почему именно эти методы, а не другие?»?
- 14 В каком случае для ИС-исследования подходит кейс-стади одной компании, а в каком требуется множественный кейс?
- 15 Почему в технических ИС-исследованиях (например, алгоритмы, производительность) часто не требуется этический раздел, а в поведенческих требуется?

7 Практическое занятие № 7. Методы сбора данных. Опросы, интервью, эксперименты

Цель занятия: сформировать у магистрантов практические компетенции по проектированию и применению основных методов сбора первичных данных (опросы, интервью, эксперименты) для решения исследовательских задач в области систем управления информацией.

Основные теоретические положения

1 Общая характеристика методов сбора данных.

Методы сбора данных – это способы получения первичной эмпирической

информации, которые непосредственно связывают исследователя с объектом изучения.

Опрос – метод сбора количественных данных, основанный на стандартизированной анкете, заполняемой респондентами самостоятельно или с помощью интервьюера.

Интервью – качественный метод сбора данных, основанный на непосредственной беседе исследователя с респондентом по заранее подготовленному плану.

Эксперимент – метод сбора данных, основанный на активном вмешательстве исследователя в условия объекта с целью выявления причинно-следственных связей.

Методы сбора данных представлены в сравнительной таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Сравнительная таблица по методам сбора данных

Критерий	Опрос	Интервью	Эксперимент
Цель	Измерить распространённость	Понять глубинные причины	Установить причинность
Тип данных	Количественные	Качественные	Количественные
Размер выборки	Большой (100–1000+)	Малый (8–30)	Средний (30–500 на группу)
Формат данных	Цифры, проценты, шкалы	Тексты, транскрипты	Метрики, показатели
Время сбора	Дни (онлайн) – недели	Недели (интервью+расшифровка)	Дни – недели
Трудоёмкость анализа	Низкая (статистика)	Высокая (кодирование)	Средняя (статистика)
Контроль исследователя	Низкий	Средний	Высокий
Внешняя валидность	Высокая (при репрезентативности)	Низкая (малая выборка)	Средняя (искусственность)
Внутренняя валидность	Низкая (нет контроля)	Средняя	Высокая
Применение в ИС	Опрос пользователей, ТАМ-модели	Требования, причины отказа	А/В-тест, сравнение алгоритмов

Практические задания

Задание 1. Выбор метода сбора данных для ИС-задач

Для каждого исследовательского вопроса определите, какой метод сбора данных (опрос / интервью / эксперимент / комбинация) наиболее подходит, и кратко обоснуйте (2–3 предложения) (рисунок 7.1).

Результат: заполненная таблица.

Исследовательский вопрос	Метод(ы)	Обоснование
Какова удовлетворённость сотрудников новой ERP-системой?		
Почему некоторые пользователи не используют функцию рекомендаций в интернет-магазине?		
Влияет ли наличие поисковой строки на время нахождения товара?		
Какие требования к мобильному приложению интернет-банка предъявляют пользователи старше 50 лет?		
Какой алгоритм ранжирования (A vs B) даёт больше кликов по релевантным результатам?		

Рисунок 7.1 – Выбор метода сбора данных для ИС-задач

Задание 2. Разработка анкеты (опрос)

Разработайте фрагмент анкеты (5–7 вопросов) для измерения удовлетворённости пользователей корпоративным порталом (или другой ИС по выбору). Включите:

- один вопрос типа «шкала Лайкерта» (5 баллов);
- один закрытый вопрос с множественным выбором;
- один вопрос на ранжирование (4 пункта);
- один демографический вопрос;
- один открытый вопрос для комментариев.

Требования:

- укажите вступление (цель, анонимность, время);
- проверьте вопросы на «правила формулировки» (нет двойных, наводящих);
- приложите краткий комментарий: на какую выборку рассчитан опрос, как будет распространяться.

Результат: анкета (0,5–1 с.) + комментарий.

Задание 3. Разработка гайда интервью

Разработайте гайд для полуструктурированного интервью (8–10 вопросов + зондирующие) для выявления причин, почему сотрудники компании обходят новую CRM-систему и продолжают использовать Excel.

Структура гайда:

- вступление (цель, длительность, конфиденциальность, согласие на запись);
- три или четыре разминочных / фактологических вопроса;
- три или четыре основных вопроса (опыт, проблемы, причины);
- один или два вопроса о возможных улучшениях;
- заключение (благодарность, возможность добавить).

Дополнительно: укажите критерии отбора респондентов (должности, стаж, интенсивность использования CRM).

Результат: гайд интервью (1–1,5 с.)

Контрольные вопросы

1 В каких случаях для ИС-исследования предпочтительнее опрос, а в каких интервью?

2 Назовите три типа вопросов по форме и приведите примеры для анкеты о качестве ИС.

3 Что такое шкала Лайкерта? Приведите пример вопроса с такой шкалой для измерения воспринимаемой полезности системы.

4 Каковы основные правила формулировки вопросов в анкете?

5 Что такое пилотирование анкеты и зачем оно нужно?

6 Чем полуструктурированное интервью отличается от структурированного?

7 Какие приёмы зондирования (probing) используются в интервью?

8 Каков минимальный рекомендуемый размер выборки для качественных интервью в магистерской диссертации?

9 Что такое независимая и зависимая переменные в эксперименте? Приведите пример для А/В-теста в интернет-магазине.

10 Почему в эксперименте важна случайная рандомизация?

11 Какие ошибки чаще всего допускают при проведении А/В-тестов?

12 Что такое «внешняя валидность» и «внутренняя валидность»? Какой метод (опрос, интервью, эксперимент) даёт высокую внутреннюю валидность?

13 Какие этические требования предъявляются к опросам и интервью с пользователями ИС?

14 Можно ли одновременно использовать опрос и интервью в одном исследовании? Если да, то в какой последовательности.

15 Почему для измерения причинно-следственных связей эксперимент надёжнее опроса?

8 Практическое занятие № 8. Основы статистического анализа данных

Цель занятия: сформировать у магистрантов компетенции по применению базовых методов статистического анализа данных для обработки результатов эмпирических исследований в области систем управления информацией, включая описательную статистику, проверку гипотез и визуализацию данных.

Основные теоретические положения

1 Понятие и задачи статистического анализа.

Статистический анализ данных – это совокупность методов сбора, описания, обработки и интерпретации количественных данных для выявления закономерностей, проверки гипотез и принятия обоснованных решений в условиях неопределённости, представленных в таблице 8.1.

2 Основные понятия статистики.

Генеральная совокупность – все объекты, на которые распространяются выводы исследования. Например, все пользователи CRM-системы компании ($N = 5000$).

Таблица 8.1 – Основные задачи статистического анализа в ИС-исследованиях

Задача	Вопрос, на который отвечает	Пример в ИС
Описание	Каковы типичные значения, разброс, форма распределения?	Среднее время отклика системы – 230 мс; медианное – 210 мс
Сравнение	Различаются ли группы/условия?	Конверсия в группе А (15 %) vs группе Б (18 %) – различие значимо?
Связь	Связаны ли переменные между собой?	Корреляция между частотой использования ИС и удовлетворённостью
Прогноз	Можно ли предсказать Y по X?	Предсказание нагрузки на сервер по времени суток и дню недели

Выборка – часть генеральной совокупности, реально обследованная. Например, 350 респондентов, ответивших на опрос.

Репрезентативность – выборка отражает свойства генеральной совокупности. Например, пропорции по отделам, стажу, полу – соответствуют реальным.

Типы данных:

– *номинативные (категориальные)* – названия, метки без порядка. Например, тип ИС (ERP, CRM, BI), отдел компании. Возможные статистики: мода, частота, χ^2 ;

– *порядковые (ординальные)* – есть порядок, но нет равных интервалов. Например, уровень удовлетворённости (1–5), грейд сотрудника. Возможные статистики: медиана, квартили, ранговые критерии;

– *интервальные* – есть порядок и равные интервалы, но нет абсолютного нуля. Например, температура в °C, год, время суток. Возможные статистики: среднее, стандартное отклонение, t-тест;

– *относительные* – есть абсолютный ноль. Например, время отклика (мс), количество ошибок, доход. Возможные статистики: все статистики, коэффициент вариации.

3 Меры описательной статистики.

Меры центральной тенденции (что такое «типичное значение?»):

– среднее (mean) – арифметическое среднее. Область применения: симметричные распределения, интервальные данные. Чувствительность к выбросам высокая;

– медиана (median) – срединное значение. Область применения: асимметричные данные, наличие выбросов. Чувствительность к выбросам низкая;

– мода (mode) – наиболее часто встречающееся значение. Область применения: категориальные данные, определение типичного класса. Чувствительность к выбросам отсутствует.

Пример 1 – Время загрузки страницы (мс): [120, 125, 130, 135, 140, 145, 1000]. Среднее = 242 мс (вводит в заблуждение из-за выброса 1000), медиана = 135 мс (реалистичнее).

Меры рассеяния (насколько данные разбросаны?):

– размах (range) – максимум – минимум. Область применения: быстрая оценка диапазона;

– дисперсия (variance) – средний квадрат отклонений от среднего. Область применения: теоретические расчёты;

- стандартное отклонение (std) – корень квадратный из дисперсии. Область применения: интерпретируемая мера разброса (в тех же единицах);
- коэффициент вариации (CV) – относительный разброс. Область применения: сравнение разброса величин разной размерности.

Процентили и квантили:

- Q_1 (25-й процентиль) – 25 % данных меньше этого значения. Формула положения: $\text{Позиция} = 0,25 \times (n + 1)$;
- Q_2 (медиана, 50-й процентиль) – 50 % данных меньше этого значения. Формула положения: $\text{Позиция} = 0,50 \times (n + 1)$;
- Q_3 (75-й процентиль) – 75 % данных меньше этого значения. Формула положения: $\text{Позиция} = 0,75 \times (n + 1)$;
- межквартильный размах (IQR) – $Q_3 - Q_1$. Характеризует разброс средней части данных;
- выбросы (outliers) – значения, выходящие за пределы $Q_1 - 1,5 \times \text{IQR}$ или $Q_3 + 1,5 \times \text{IQR}$, часто считаются потенциальными выбросами.

4 Проверка статистических гипотез.

Сформулировать H_0 и H_1 :

- H_0 : новый интерфейс не влияет на конверсию (разница = 0);
- H_1 : новый интерфейс влияет на конверсию (разница $\neq 0$).

Шаг 1. Выбрать уровень значимости α (обычно 0,05 или 0,01).

Шаг 2. Собрать данные и рассчитать тестовую статистику (t , χ^2 и т. д.).

Шаг 3. Рассчитать p-value (вероятность получить такие данные, если H_0 верна).

Шаг 4. Принять решение:

- если $p < \alpha \rightarrow$ отвергаем H_0 (эффект статистически значим);
- если $p \geq \alpha \rightarrow$ нет оснований отвергать H_0 .

Интерпретация p-value:

$p = 0,03$ означает: «Если на самом деле эффекта нет (H_0 верна), то получить такие же или более экстремальные данные можно с вероятностью 3 %». Поскольку $3 \% < 5 \%$, мы отвергаем H_0 .

5 Визуализация статистических данных.

Графики помогают увидеть то, что не видно в цифрах. Всегда начинайте анализ с визуализации.

Гистограмма (histogram) – показывает распределение одной переменной. Область применения: оценка нормальности, выявление выбросов.

Ящик с усами (box plot) – показывает медиану, квантили, выбросы. Область применения: сравнение распределений групп, обнаружение выбросов.

Диаграмма рассеяния (scatter plot) – показывает связь между двумя переменными. Область применения: визуальная оценка корреляции.

Столбчатая диаграмма (bar chart) – сравнение категорий. Область применения: частоты, средние по группам.

Линейный график (line plot) – изменение во времени. Область применения: тренды, нагрузка на сервер по часам.

Тепловая карта (heatmap) – матрица корреляций. Область применения: Многомерные связи между переменными.

Практические задания

Задание 1. Расчёт описательных статистик (ручной или Excel)

Дан массив данных о времени отклика веб-сервера (в мс) в течение часа:

[145, 152, 148, 155, 143, 312, 150, 147, 151, 149, 146, 153, 144, 312, 150, 148, 152, 147, 312, 151].

Рассчитайте следующие показатели (можно с помощью Excel или калькулятора): среднее арифметическое, медиану, моду, стандартное отклонение, 25-й и 75-й процентиля (квартили), межквартильный размах (IQR).

Дополнительно: определите, есть ли в данных выбросы (по критерию $1.5 \times \text{IQR}$).

Результат: таблица с рассчитанными значениями + краткий вывод о характере распределения.

Задание 2. Интерпретация статистических результатов

Прочитайте результаты статистического анализа и дайте их интерпретацию для заказчика ИС (не специалиста по статистике).

Результат 1 (t-тест): был проведён двухвыборочный t-тест для независимых выборок. Среднее время выполнения транзакции в группе А (старая версия) составило 245 мс ($SD = 32$), в группе Б (новая версия) – 218 мс ($SD = 28$). $t(98) = 4,23$, $p = 0,00004$. Ваша интерпретация (1–2 предложения).

Результат 2 (корреляция): коэффициент корреляции Пирсона между частотой использования системы (часы/неделю) и оценкой удовлетворённости (шкала 1–10) составил $r = 0,42$, $p = 0,03$, $n = 50$. Ваша интерпретация (1–2 предложения):.

Результат 3 (χ^2): критерий χ^2 на независимость показал: $\chi^2(2) = 8,76$, $p = 0,012$. Наблюдаемые частоты использования CRM по отделам: продажи – 45 из 50 (90 %), маркетинг – 30 из 50 (60 %), ИТ – 48 из 50 (96 %). Ваша интерпретация (1–2 предложения).

Результат 4 (регрессия): модель линейной регрессии: Время отклика = $52,3 + 2,1 \times \text{Количество пользователей}$. $R^2 = 0,73$, $p < 0,001$. Ваша интерпретация (1–2 предложения).

Задание 3. Анализ распределения и выбросов (визуализация)

На основе гистограммы и «ящика с усами» (box plot), описанных ниже, ответьте на вопросы.

Описание гистограммы: гистограмма времени загрузки страницы ($n = 200$) имеет длинный правый хвост: большинство значений ($\approx 70\%$) сосредоточено в интервале 100–300 мс, но есть значения до 1500 мс. Среднее = 320 мс, медиана = 210 мс.

Вопросы.

1 Является ли распределение симметричным? Если нет, то в какую сторону скошено.

2 Какая мера центральной тенденции лучше характеризует типичное значение – среднее или медиана? Почему?

3 Что может быть причиной значений > 1000 мс?

Описание box plot'a (сравнение двух групп): для контрольной группы (старый алгоритм) box plot показывает: медиана = 250 мс, $Q_1 = 200$ мс, $Q_3 = 320$ мс, есть несколько точек выше 500 мс. Для экспериментальной группы (новый алгоритм): медиана = 180 мс, $Q_1 = 150$ мс, $Q_3 = 220$ мс, выбросов нет.

Вопросы

1 Какая группа в среднем быстрее?

2 В какой группе разброс (IQR) меньше?

3 Есть ли выбросы в контрольной группе? Что они могут означать?

4 Можно ли на основании этих графиков утверждать, что новый алгоритм лучше? Что ещё нужно проверить?

Результат: ответы на 7 вопросов (кратко, но развёрнуто).

Контрольные вопросы

1 Чем отличается выборка от генеральной совокупности? Что такое репрезентативность?

2 Назовите три меры центральной тенденции и приведите примеры, когда каждая из них предпочтительнее.

3 Что такое стандартное отклонение и как оно интерпретируется?

4 В каких случаях медиана лучше характеризует данные, чем среднее?

5 Что такое p-value? Каков его смысл?

6 Что означает «статистически значимый результат на уровне $\alpha = 0,05$ »?

7 В чём разница между t-тестом для независимых выборок и парным t-тестом?

8 Для чего используется критерий χ^2 ? Приведите пример из ИС-области.

9 Что показывает коэффициент корреляции? Может ли корреляция «доказывать» причинно-следственную связь?

10 Чем отличается корреляция Пирсона от корреляции Спирмена?

11 Что такое выброс (outlier) и как его обнаружить с помощью межквартильного размаха?

12 Как интерпретировать значение $R^2 = 0,65$ в регрессионной модели?

13 Почему при множественных сравнениях нужны поправки (например, Бонферрони)?

14 Какие графики вы используете для проверки нормальности распределения?

15 Какой статистический критерий вы примените для сравнения конверсии в A/B-тесте?

9 Практическое занятие № 9. Использование программ для анализа данных

Цель занятия: сформировать у магистрантов практические компетенции по выбору и применению программных средств для статистического и качественного анализа данных, включая инструменты с графическим интерфейсом (JASP, jamovi) и языки программирования (Python, R), для обработки результатов эмпирических исследований в области систем управления информацией.

Основные теоретические положения

1 Классификация программных средств для анализа данных.

Программные средства для анализа данных можно разделить на три основные категории в зависимости от целевой аудитории и подхода к работе, что приведено в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Категории программных средств для анализа данных

Категория	Представитель	Интерфейс	Кому подходит
Табличные процессоры	Microsoft Excel, Google Sheets	Графический (клик-мышью)	Базовый анализ, малые данные (<1 млн строк), быстрые расчёты
Статистические пакеты (GUI)	SPSS, JASP, jamovi, PSPP, Stata	Графический + синтаксис	Статистический анализ без программирования, академические исследования
BI-инструменты	Power BI, Tableau, Qlik Sense	Графический (дашборды)	Визуализация, бизнес-аналитика, дашборды
Языки программирования	Python, R, Julia	Код-ориентированный	Полный контроль, сложные модели, воспроизводимость, Big Data
Платформы для работы с большими данными	Apache Spark, Alteryx	Код/визуальный	Промышленные масштабы, ETL-процессы

2 Языки программирования для анализа данных.

Для магистрантов, планирующих карьеру в Data Science или углублённые исследования, необходимы навыки программирования.

Python – наиболее универсальный выбор для ИС-специалиста. Экосистема Python включает в себя данные, что предоставлены в таблице 9.2.

R – классический язык для статистики, предпочитаемый в академической среде. Имеет более 15 000 пакетов в CRAN, охватывающих любые статистические методы. Однако кривая обучения R круче, чем у Python.

Выбор между Python и R для магистрантов ИС: Python предпочтительнее, т. к. он:

- интегрируется с веб- и ИТ-инфраструктурами;
- востребован в индустрии (Data Science, ML-инжиниринг);

– универсален (один язык для анализа, автоматизации и разработки).

Таблица 9.2 – Экосистема (библиотека) Python

Библиотека	Назначение	Пример использования
pandas	Работа с табличными данными (DataFrame)	Загрузка CSV, фильтрация, группировка, объединение таблиц
numpy	Числовые вычисления, массивы	Матричные операции, случайные числа, математические функции
scipy.stats	Статистические тесты	t-тест, корреляция Пирсона, регрессия, распределения
matplotlib	Базовая визуализация	Гистограммы, точечные графики, линейные графики
seaborn	Статистическая визуализация	Тепловые карты корреляций, box plots, pair plots
scikit-learn	Машинное обучение	Кластеризация, регрессия, классификация

Практические задания

Задание 1. Установка и знакомство с jamovi/JASP

Установите на свой компьютер jamovi (рекомендуется) или JASP (альтернатива).

Инструкция.

- 1 Перейдите на официальный сайт: <https://www.jamovi.org>.
- 2 Скачайте установщик для вашей ОС (Windows/Mac/Linux).
- 3 Установите программу (стандартная установка).
- 4 Запустите и ознакомьтесь с интерфейсом:
 - панель переменных (слева);
 - область данных (справа, похожа на Excel);
 - панель результатов (открывается после выполнения анализа).

Результат: скриншот открытого jamovi с загруженными демо-данными (можно использовать встроенный датасет, если есть, или пустую таблицу). Приложить к отчёту.

Задание 2. Импорт данных и описательная статистика (jamovi)

Задача: создайте или скачайте небольшой датасет (можно сгенерировать в Excel) и выполните описательный анализ. Исходные данные (создайте самостоятельно в Excel и сохраните как csv) (рисунок 9.1).

Выполните в jamovi.

- 1 Импортируйте файл (csv): Файл → Открыть → Выбрать файл.
- 2 Установите правильные типы переменных:
 - satisfaction, time_in_system, errors_count → Continuous;
 - department → Nominal.
- 3 Выполните описательную статистику: Analyses → Exploration → Descriptives.
- 4 Выберите satisfaction, time_in_system, errors_count.
- 5 Включите: Mean, Median, Std. deviation, Minimum, Maximum.
- 6 Запросите гистограмму и box plot для satisfaction.

user_id	satisfaction (1-5)	time_in_system (мин)	department	errors_count
1	4	45	Sales	2
2	5	60	IT	1
3	3	30	Marketing	4
... (всего 20 строк)				

Рисунок 9.1 – Описательный анализ исходных данных датасета

Результат: скриншот таблицы с описательными статистиками + скриншот гистограммы. Краткий комментарий (1–2 предложения) о распределении данных.

Задание 3. t-тест и корреляция в jamovi

На основе того же датасета выполните:

1) *t*-тест для независимых выборок (сравнение двух отделов):

– группирующая переменная: department (выберите два отдела, например Sales и IT);

– зависимая переменная: satisfaction;

– Analyses → T-Tests → Independent Samples T-Test;

– интерпретируйте p-value: есть ли значимое различие;

2) *корреляционный анализ*:

– Variables: satisfaction, time_in_system, errors_count;

– Analyses → Regression → Correlation Matrix;

– выберите Pearson (если данные нормальны) или Spearman;

– интерпретируйте: какие переменные коррелируют?

Результат:

– таблица с результатами t-теста + вывод (есть/нет различий);

– матрица корреляций + вывод (сила и направление связей).

Контрольные вопросы

1 Перечислите основные категории программных средств для анализа данных и приведите по одному примеру для каждой.

2 В чём преимущества использования открытых статистических пакетов (JASP, jamovi) перед коммерческими (SPSS)?

3 Каковы основные отличия между JASP и jamovi? Совместимы ли их файлы?

4 Какие библиотеки Python используются для работы с таблицами, статистических тестов, визуализации?

5 В каком случае предпочтительнее использовать Python/R, а в каком jamovi/Excel?

6 Что означает принцип «воспроизводимости результатов» (reproducibility)? Как его обеспечить при использовании jamovi? При использовании Python?

7 Какой формат файла позволяет обмениваться данными между jamovi и SPSS?

8 Какие критерии следует учитывать при выборе программного инструмента для анализа данных в магистерской диссертации?

9 Что такое Google Colab и в чём его преимущества для обучения анализу данных?

10 Как в jamovi выполнить t-тест для независимых выборок? Как интерпретировать p-value?

11 Какая библиотека Python используется для кластеризации данных? Приведите пример сценария использования в ИС-исследовании.

12 Почему для ИС-специалиста знание Python может быть более ценным, чем знание SPSS, с точки зрения карьерных перспектив?

10 Практическое занятие № 10. Практическое (аналитико-синтетический практикум)

Цель занятия: сформировать у магистрантов компетенции по научно обоснованной интерпретации результатов исследования, включая анализ статистических данных, выявление причинно-следственных связей, оценку ограничений и формулирование выводов в контексте систем управления информацией.

Основные теоретические положения

1 Понятие и значение интерпретации результатов.

Интерпретация результатов исследования – это этап научной работы, на котором исследователь осмысливает полученные данные, придаёт им смысл в контексте выдвинутых гипотез, существующего научного знания и практических задач. Это процесс перехода от «сырых» цифр и фактов к осмысленным выводам.

Интерпретация – «один из самых важных, волнующих и загадочных этапов исследования. Это время инсайтов и догадок, рождения нового знания или подтверждения идей. Это процесс сложный и творческий, требующий с одной стороны логической строгости, широкой эрудиции и свободного владения профессией, а с другой – достаточной смелости отойти от общепринятой стандартной позиции, чтобы увидеть что-то новое и значимое».

Значение интерпретации:

- смыслообразование. Превращает абстрактные числа в знание о реальности;
- верификация. Позволяет подтвердить или опровергнуть гипотезы;
- генерализация. Определяет границы применимости результатов;
- коммуникация. Делает результаты понятными для научного сообщества и практиков.

2 Три основных фильтра интерпретации.

При анализе полученных результатов исследователь должен пропустить данные через три аналитических фильтра, чтобы отличить истинные причинно-следственные связи от случайных ассоциаций.

Фильтр 1: валидность статистической ассоциации.

Не обусловлена ли связь случайной ошибкой? Проверяем достаточность объёма выборки. Инструменты: *p-value*, доверительные интервалы.

Не обусловлена ли связь систематической ошибкой? Проверяем корректность дизайна, сбора данных. Инструменты: анализ потенциальных смещений.

Не обусловлена ли связь вмешательством конфаундеров? Проверяем учёт третьих переменных. Инструменты: стратификация, многофакторный анализ.

Фильтр 2: объяснимость ассоциации представлена в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Объяснимость ассоциации

Критерий	Суть	Пример из ИС
Сила ассоциации	Чем сильнее связь, тем вероятнее её причинный характер	$r = 0,8$ убедительнее, чем $r = 0,3$
Согласованность	Результат подтверждается другими исследованиями	Аналогичные выводы в 5 работах по UX
Правдоподобие	Существует теоретическое объяснение	Связь «скорость загрузки → конверсия» имеет теоретическое обоснование
Дозозависимый эффект	Больше «дозы» → сильнее эффект	Чем медленнее загрузка, тем ниже конверсия

Фильтр 3: генерализуемость (внешняя валидность):

- на какую популяцию можно распространить результаты;
- в каких условиях и контекстах выводы останутся справедливыми;
- какие ограничения накладывают особенности выборки.

3 Структура обсуждения результатов (Discussion)

В структуре научной статьи IMRAD раздел «Обсуждение» (Discussion) следует за «Результатами» (Results) и выполняет функцию осмысления полученных данных. В таблице 10.2 показана структура обсуждения результатов Discussion.

Таблица 10.2 – Стандартная структура обсуждения результатов Discussion

Компонент	Содержание	Пример вопроса
1 Резюме ключевых находок	Краткое, без цифр, перечисление главных результатов	«В ходе исследования выявлено, что...»
2 Сопоставление с литературой	Сравнение с результатами других исследований	«Наши данные согласуются с работой [X], но расходятся с [Y]»
3 Объяснение результатов	Почему получены именно такие результаты?	«Возможное объяснение – различия в выборке...»
4 Ограничения исследования	Честное перечисление слабых сторон	«Малая выборка, отсутствие контрольной группы...»
5 Практические импликации	Что это значит для практики?	«Результаты рекомендуют внедрить...»

Практические задания

Задание 1. Три фильтра интерпретации (рисунок 10.1)

Представьте, что вы получили следующие результаты в исследовании влияния нового интерфейса на конверсию интернет-магазина. Пропустите их через «три фильтра» интерпретации.

Исходные данные:

- исследование: А/В-тест (группа А – старый интерфейс, группа Б – новый);
- размер выборки: $n = 200$ на группу;
- конверсия в А: 12 %, в Б: 15 %;
- $p = 0,04$, 95 % CI для разницы [0,5 %; 5,5 %].

Фильтр	Вопрос	Ваш анализ
Фильтр 1: Валидность	Может ли результат быть обусловлен случайной ошибкой?	
	Может ли быть систематическая ошибка?	
	Могли ли вмешаться конфаундеры?	
Фильтр 2: Объяснимость	Насколько силен эффект (размер эффекта)?	
	Есть ли теоретическое объяснение?	
Фильтр 3: Генерализуемость	На какие группы/условия можно распространить результат?	

Рисунок 10.1 – Три фильтра интерпретации с вопросами

Результат: таблица с анализом + итоговый вывод (можно ли рекомендовать новый интерфейс к внедрению?).

Задание 2. Статистическая vs. Практическая значимость

Сравните два гипотетических А/В-теста и определите, в каком случае результат статистически значим, а в каком практически значим (рисунок 10.2).

Показатель	Тест 1	Тест 2
Группа А (контроль)	10 000 пользователей, конверсия 10 %	50 пользователей, конверсия 10 %
Группа Б (эксперимент)	10 000 пользователей, конверсия 10.5 %	50 пользователей, конверсия 25 %
p-value	0.03	0.08
Размер эффекта	$d = 0.05$ (очень малый)	$d = 0.85$ (большой)

Рисунок 10.2 – Сравнительный анализ гипотетических А/В-тестов

Вопросы.

- 1 Какой тест дал статистически значимый результат? Почему?
- 2 В каком тесте эффект имеет практическую значимость для бизнеса?
- 3 Что бы вы рекомендовали внедрить, а что нет?
- 4 Какая проблема демонстрируется этим сравнением?

Результат: развёрнутые ответы на вопросы (0,5–1 с.).

Задание 3. Анализ распределения и выбросов (визуализация)

На основе гистограммы и «ящика с усами» (box plot), описанных ниже, ответьте на вопросы.

Описание гистограммы: гистограмма времени загрузки страницы ($n = 200$) имеет длинный правый хвост: большинство значений ($\approx 70\%$) сосредоточено в интервале 100–300 мс, но есть значения до 1500 мс. Среднее = 320 мс, медиана = 210 мс.

Вопросы.

1 Является ли распределение симметричным? Если нет, то в какую сторону скошено.

2 Какая мера центральной тенденции лучше характеризует типичное значение – среднее или медиана? Почему?

3 Что может быть причиной значений > 1000 мс?

Описание box plotа (сравнение двух групп): для контрольной группы (старый алгоритм) box plot показывает: медиана = 250 мс, $Q_1 = 200$ мс, $Q_3 = 320$ мс, есть несколько точек выше 500 мс. Для экспериментальной группы (новый алгоритм): медиана = 180 мс, $Q_1 = 150$ мс, $Q_3 = 220$ мс, выбросов нет.

Вопросы.

1 Какая группа в среднем быстрее?

2 В какой группе разброс (IQR) меньше?

3 Есть ли выбросы в контрольной группе? Что они могут означать?

4 Можно ли на основании этих графиков утверждать, что новый алгоритм лучше? Что ещё нужно проверить?

Результат: ответы на 7 вопросов (кратко, но развёрнуто).

Контрольные вопросы

1 Что такое интерпретация результатов исследования и почему это ключевой этап научной работы?

2 Назовите «три фильтра» интерпретации и раскройте содержание каждого.

3 Чем отличается статистическая значимость от практической значимости? Приведите пример из ИС-области.

4 Что такое размер эффекта (effect size) и почему его важно указывать вместе с p-value?

5 Почему «отсутствие доказательств – это не доказательство отсутствия» (Altman & Bland, 1995)?

6 Каковы основные альтернативные объяснения корреляционной связи (кроме причинности)?

7 Что такое конфаундер (смешивающий фактор)? Приведите пример в ИС-исследовании.

8 Какова структура раздела Discussion в формате IMRAD?

9 Почему важно честно указывать ограничения исследования?

10 Какие ошибки интерпретации встречаются наиболее часто?

11 Как интерпретировать доверительный интервал (например, 95 % CI [2 %; 8 %])?

12 Что означает $p = 0,03$ простыми словами?

13 Можно ли на основе корреляции $r = 0,7$ утверждать, что X вызывает Y? Почему?

14 Как интерпретировать null-результат ($p > 0,05$) в контексте вашей гипотезы?

15 Что такое «p-hacking» и почему это неэтично?

11 Практическое занятие № 11. Структура научной работы. Введение, основная часть, заключение

Цель занятия: сформировать у магистрантов компетенции по логически выверенному построению структуры научной работы (ВКР, статьи, отчета о НИР) с акцентом на композицию введения, основной части и заключения в соответствии с требованиями ГОСТа и стандартами ИС-исследований.

Основные теоретические положения

1 Архитектура научной работы.

Стандартная структура магистерской диссертации по ИС-направлениям базируется на принципе «от общего к частному», часто реализуя схему IMRAD, адаптированную для инженерных задач.

Введение. Обоснование автоматизации процесса, анализ аналогов (ERP/CRM/BI), формулировка цели разработки или внедрения.

Основная часть. Глава 1 (Теория): обзор архитектур, протоколов, методологий (Agile/Waterfall), анализ рынка ПО. Глава 2 (Проект): моделирование процессов (BPMN/UML), выбор стека технологий, прототипирование. Глава 3 (Анализ): тестирование, А/В-тесты, оценка экономической эффективности.

Заключение. Конкретные выводы по задачам, внедренные артефакты (алгоритм, модуль), оценка достижения цели.

2 Требования к введению.

Введение – паспорт работы. Оно должно содержать ряд обязательных элементов.

Актуальность: опирается на противоречие между «ручным»/устаревшим управлением данными и возможностями современных ИС. Актуальность доказывается анализом бизнес-метрик (потери времени, высокая частота ошибок).

Объект и предмет исследования.

Объект: область реальности (например, «Процесс документооборота на предприятии N» или «Трафик в распределенной сети»).

Предмет: то, на что направлено внимание (например, «Методы маршрутизации запросов с балансировкой нагрузки» или «UX-интерфейс корпоративного портала»).

Цель и задачи: цель формулируется через глаголы: «разработать», «внедрить», «повысить эффективность», «оптимизировать». Задачи – это маршрут к

цели (1. Проанализировать... 2. Разработать модель... 3. Провести эксперимент...).

3 Структура основной части (логика «триады»).

Основная часть традиционно делится на три логических блока, что является стандартом для технических специальностей.

Глава 1: *теоретический анализ и постановка проблемы*. Здесь изучаются аналоги, анализируются существующие системы (SAP, 1C, Open-source решения), выявляются их недостатки и формулируются требования к новому решению.

Глава 2: *проектирование и методология*. Описывается архитектура предлагаемой системы (микросервисы, монолит), выбор СУБД (SQL/NoSQL), алгоритмы и математические модели, лежащие в основе разработки.

Глава 3: *реализация, эксперимент и оценка эффективности*. Содержит результаты внедрения, скриншоты интерфейса (дашборды), графики нагрузки, сравнение метрик «было/стало» и расчет экономического эффекта.

4 Требования к заключению.

Заключение – это «зеркало введения». Оно пишется тезисно, без таблиц и графиков.

Правило построения: «*введение (задачи)* → *заключение (выводы)*». Каждая задача из введения должна найти отражение в соответствующем выводе в заключении.

Пример для ИС: *задача*: «разработать архитектуру...» → *вывод*: «разработана микросервисная архитектура, обеспечивающая отказоустойчивость».

5 Рубрикация и заголовки.

Заголовки глав пишутся прописными буквами или полужирным шрифтом, параграфов – строчными.

Точка в конце заголовка не ставится.

Не допускается «разорванная» структура: если есть § 1.1, должен быть § 1.2.

Практические задания

Задание 1. Анализ и критика «Введения»

Проанализируйте приведенную ниже вводную часть текста магистерской диссертации. Найдите в ней 5 ошибок с точки зрения методологии и исправьте их.

«Тема: сайт интернет-магазина. Цель работы: сделать крутой сайт. Задачи: написать код, купить хостинг. Объект: интернет. Предмет: программирование. Актуальность: все сейчас сидят в интернете, поэтому сайт нужен».

Формат ответа: таблица «Ошибка – Исправленный вариант».

Задание 2. Логический конструктор «Глава – Параграф»

Перед вами «рассыпанные» фрагменты содержания диссертации по теме «Внедрение CRM-системы». Сгруппируйте их в три главы и расставьте в логическом порядке.

Фрагменты.

1 Сравнительный анализ CRM-систем (Salesforce, AmoCRM, Битрикс 24).

- 2 Расчет ROI после внедрения.
 - 3 Анализ бизнес-процессов отдела продаж («as-is»).
 - 4 Архитектура интеграции с 1С.
 - 5 Обучение персонала и результаты A/B-теста воронки продаж.
 - 6 Формализация требований к будущей системе («to-be»).
- Формат ответа:* названия глав и распределение пунктов.

Задание 3. Трансформация «Цель – Результат»

Сформулируйте «Цель» и «Задачи» для выбранной темы (см. варианты ниже). Напишите соответствующий раздел «Заключения» (выводы по задачам).

Варианты тем (выберите одну).

- 1 Разработка телеграм-бота для автоматизации заявок техподдержки.
 - 2 Анализ методов прогнозирования оттока клиентов (Churn prediction) для телеком-оператора.
 - 3 Оптимизация SQL-запросов в высоконагруженной системе.
- Формат ответа:* таблица «Задача из Введения» – «Вывод в Заключении».

Задание 4. Проектирование структуры «Оглавления»

На основе выбранной вами темы магистерской диссертации составьте детальное Оглавление (Содержание) работы.

Требования.

- 1 Минимум 3 главы, каждая включает 2–3 параграфа.
 - 2 Названия параграфов должны быть конкретными и описательными (избегайте общих слов типа «Теория», «Практика»).
 - 3 Укажите примерное количество страниц на каждый параграф.
- Формат ответа:* файл .docx с титульным листом, листом «Содержание» и краткой аннотацией (3–4 предложения, раскрывающие суть замысла).

Задание 5 (повышенной сложности). Сопоставление ГОСТ и IMRAD

В российских стандартах (ГОСТ 7.32) и западных журналах (IMRAD) разная структура введения. Найдите в требованиях университета раздел о структуре ВКР. Сравните его со схемой IMRAD (Introduction, Methods, Results, And+Discussion). Напишите эссе (0,5 с.), какие элементы вы добавите в вашу работу, чтобы она соответствовала международным стандартам публикаций (например, выделение раздела «Materials and Methods»).

Контрольные вопросы

- 1 В чем принципиальная разница между объектом и предметом исследования в магистерской диссертации по ИС? Приведите пример для темы «Анализ данных».
- 2 Как проверить, что заключение написано логически верно?
- 3 Почему недопустимо включать в первую главу описание конкретной реализации на Python или Java?
- 4 Что такое сквозная нумерация иллюстраций и таблиц?

5 Какие три ключевых вопроса должна закрывать каждая глава основной части?

6 Чем практическая значимость отличается от новизны» во введении?

7 Почему магистерская диссертация по ИС требует обязательного раздела «Технико-экономическое обоснование»?

8 Как оформить ссылку на используемую библиотеку (библиотеку кода) в списке литературы?

9 Можно ли в заключении приводить новые цифры, которых не было в основной части?

10 Что такое «апробация работы» и где этот пункт должен быть отражен в структуре?

12 Практическое занятие № 12. Написание аннотации и ключевых слов

Цель занятия: сформировать у магистрантов компетенции по составлению информативной аннотации и эффективному подбору ключевых слов для научных работ (статей, ВКР, докладов) в области систем управления информацией с учётом требований научных изданий.

Основные теоретические положения

1 Понятие и функции аннотации.

Аннотация – это краткая характеристика документа (статьи, диссертации, отчёта) с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. ГОСТ 7.9–95 определяет аннотацию как обязательный элемент научной публикации, который выполняет три ключевые функции.

1 Информационная. Позволяет читателю быстро оценить основное содержание работы, чтобы решить, следует ли обращаться к полному тексту.

2 Поисковая. Используется в информационных (в том числе автоматизированных) системах для поиска документов.

3 Ориентирующая. Даёт читателю общее представление о работе, устраняя необходимость чтения полного текста при второстепенном интересе.

2 Структура аннотации (стандарт IMRAD для технических наук).

Для научных работ в области информационных систем и технологий рекомендуется структурировать аннотацию по модели IMRAD(I (Introduction) – Введение, M (Methods/Materials) – Методы/Материалы, R (Results) – Результаты, A (And) + D (Discussion) – Обсуждение), которая отражает логику исследования.

Актуальность / Введение. Обоснование значимости исследуемой проблемы, выявление противоречия или пробела в знании.

Цель работы. Чёткая формулировка того, что достигнуто в исследовании (в технических науках – как измеримый результат).

Методы / Методология. Описание используемых подходов, алгоритмов, экспериментальных установок.

Результаты исследования. Основные полученные данные, закономерности, разработанные артефакты.

Выводы / Заключение. Обобщение результатов, их теоретическая и/или практическая значимость.

3 Требования к языку аннотации.

Требования к аннотации следующие:

- должна быть информативной (не содержать общих слов, воды, вводных конструкций без смысла);
- содержательной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированной (следовать логике изложения материала в статье);
- компактной (укладываться в установленный объём);
- писать простым языком с помощью безличных конструкций;
- не использовать узкоспециализированные термины без расшифровки;
- избегать нерасшифрованных сокращений и аббревиатур;
- не включать ссылки на литературу и цитаты.

4 Ключевые слова: понятие и значение.

Ключевые слова – это набор слов или словосочетаний, которые кратко представляют суть текста, отражают отрасль научного знания, тему, цель и объект исследования, и обеспечивают возможность информационного поиска.

Аспекты важности ключевых слов.

Поиск в базах данных. По ключевым словам научные работы индексируются в РИНЦ, Scopus, Web of Science.

Видимость работы. Правильно подобранные ключевые слова повышают вероятность того, что работу найдут заинтересованные читатели.

Категоризация. Помогают отнести работу к определённой научной области.

SEO для науки. Аналогично поисковой оптимизации веб-страниц, ключевые слова делают работу «находимой».

Практические задания

Задание 1. Анализ и оценка аннотаций

Прочитайте две аннотации (ниже). Оцените их качество по следующим критериям (да/нет с комментарием):

- информативность (нет общих слов);
- наличие всех компонентов (актуальность, цель, методы, результаты, выводы);
- соответствие объёму;
- ясность языка (нет нерасшифрованных терминов).

Аннотация А (неудачный пример).

«В данной статье рассматривается актуальная проблема повышения эффективности информационных систем. Автором проведён анализ различных подходов и методов, позволяющих улучшить работу ИС. В работе сделаны выводы и предложены рекомендации. Статья будет полезна специалистам в области информационных технологий».

Аннотация Б (удачный пример для ИС).

«Цель исследования – повышение эффективности обработки транзакций в высоконагруженной системе интернет-магазина за счёт оптимизации структуры базы данных. В работе проведён анализ запросов с использованием MySQL, выявлены неоптимальные индексы и избыточные денормализованные поля. Предложена новая схема базы данных с разделением по датам и поиску по идентификатору пользователя. Экспериментальное тестирование на нагрузке 10 000 RPS показало снижение среднего времени ответа с 450 до 120 мс (улучшение в 3,75 раза). Результаты могут быть применены при проектировании высоконагруженных веб-приложений».

Результат: таблица с оценкой по критериям + краткий вывод (3–5 предложений).

Задание 2. Сравнение аннотаций для разных целей

Представьте, что вы выполнили исследование на тему «Сравнительный анализ алгоритмов балансировки нагрузки в микросервисной архитектуре». Напишите две разные аннотации к этой работе.

1 Для научного журнала (250 слов, структурированная по IMRAD, формальный стиль).

2 Для конференции (500 знаков, краткая, привлекающая внимание).

Результат: два текста аннотаций + пояснение, в чём разница в подходах.

Подбор ключевых слов для своей работы. На основе темы вашей магистерской диссертации (или выбранной из вариантов ниже) составьте список ключевых слов.

Варианты тем:

– разработка метода прогнозирования оттока клиентов (churn prediction) на основе машинного обучения для телеком-оператора;

– проектирование архитектуры корпоративного хранилища данных на основе Data Vault 2.0;

– оценка влияния UX-дизайна мобильного приложения на удержание пользователей (А/В-тестирование).

Требования к ответу.

1 Список из 7–12 ключевых слов или словосочетаний (в именительном падеже, единственном числе).

2 Обоснование выбора каждого ключевого слова (почему оно важно для поиска).

3 Проверка: выполните поиск по двум-трем ключевым словам в eLibrary.ru или Google Scholar. Что вы нашли? Соответствует ли это вашей теме?

Результат: список ключевых слов + обоснование + отчёт о проверке.

Задание 3. Трансформация аннотации: из русской в англоязычную

Возьмите русскоязычную аннотацию вашей работы (или приведённую ниже) и адаптируйте её для англоязычного журнала.

Исходная аннотация (рус.).

«В работе исследуются методы повышения отказоустойчивости распределённых информационных систем. Проведён анализ существующих подходов

(репликация, алгоритмы). Предложена гибридная архитектура, сочетающая Raft-кластер для метаданных и асинхронную репликацию для пользовательских данных. Экспериментальная оценка показала, что предложенное решение обеспечивает доступность 99,99 % при задержках не более 50 мс в сценариях отказа до двух узлов из 5».

Требования к англоязычной версии:

- объём не менее 250 слов;
- сохранение структуры (проблема → методы → результат → вывод);
- использование международной терминологии (Raft consensus, asynchronous replication, availability);
- проверка грамматики (можно использовать сервисы типа Grammarly).

Результат: англоязычный текст аннотации + список использованных терминов с переводом.

Контрольные вопросы

- 1 Что такое аннотация и какие три основные функции она выполняет?
- 2 Какие компоненты должна включать аннотация в соответствии со структурой IMRAD?
- 3 Каковы рекомендуемые объёмы аннотации для научной статьи, диссертации и доклада?
- 4 Какие требования предъявляются к языку и стилю аннотации?
- 5 Что нельзя включать в аннотацию?
- 6 Что такое ключевые слова и для чего они нужны?
- 7 Сколько ключевых слов рекомендуется включать в научную работу?
- 8 В какой форме (падеж, число) должны быть ключевые слова?
- 9 Каковы основные принципы отбора ключевых слов?
- 10 Почему ключевые слова не должны повторять заголовок работы?
- 11 Как проверить эффективность выбранных ключевых слов?
- 12 Чем отличается аннотация для научного журнала от аннотации для конференции?
- 13 Какие типичные ошибки допускают при написании аннотации?
- 14 Почему важно переводить аннотацию на английский язык для международных журналов?
- 15 Как ключевые слова влияют на индексацию работы в РИНЦ и других базах данных?

Список литературы

- 1 **Боброва, В. В.** Основы научных исследований : учеб. пособие / В. В. Боброва. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 119 с.
- 2 **Волокитина, Н. А.** Основы подготовки научной публикации : учеб. пособие / Н. А. Волокитина. – Сыктывкар : СГУ им. Питирима Сорокина, 2018. – 1 CD-ROM.
- 3 Как пользоваться Zotero: официальная документация на русском языке. – URL: <https://www.zotero.org/support/ru/> (дата обращения: 25.02.2026).
- 4 **Конкина, В. В.** Введение в большие данные и анализ информации : учеб. пособие / В. В. Конкина, А. Б. Борисенко, И. Л. Коробова. – Тамбов : Тамбов. гос. техн. ун-т, 2024. – 238 с
- 5 **Малютина, Д. И.** Поиск научной информации : учеб.-метод. пособие / Д. И. Малютина, Е. Г. Смирнова. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. – 42 с.
- 6 **Медунецкий, В. М.** Методология научных исследований / В. М. Медунецкий, К. В. Силаева. – СПб. : ИТМО, 2016. – 55 с.
- 7 **Меледина, Т. В.** Методы планирования и обработки результатов научных исследований : учеб. пособие / Т. В. Меледина, М. М. Данина. – СПб. : НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 110 с.
- 8 **Новиков, А. М.** Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М. : Либроком. – 280 с.
- 9 **Колмогоров, Ю. Н.** Методы и средства научных исследований : учеб. пособие / Ю. Н. Колмогоров. – Екатеринбург : Урал. ун-т, 2017. – 152 с.
- 10 **Панькова, А. М.** Руководство по выполнению исследовательских работ студентов : учеб.-метод. пособие / А. М. Панькова. – 2-е изд., испр. и доп. – Екатеринбург : Урал. гос. пед. ун-т, 2020. – 1 CD-ROM.
- 11 Современные методы исследований в научной работе студентов / Д. С. Бурцев, Е. С. Гаврилюк, А. Г. Изотова [и др.]. – СПб. : ИТМО, 2026 – 130 с.
- 12 **Шкляр, М. Ф.** Основы научных исследований : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. – 6-е изд. – М. : Дашков и К, 2022. – 208 с.
- 13 **Шорохова, И. С.** Статистический анализ экономических данных : учеб. пособие / И. С. Шорохова, О. С. Мариев, Н. В. Кисляк ; под общ. ред. О. С. Мариева. – Екатеринбург : Урал. ун-т, 2021. – 342 с. : ил.