

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

СОГЛАСОВАНО

заведующий кафедрой

Лилия Токанисо ИЕ
"07" 10 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

председатель НМК факультета

КНиИТ

Кондратьев Ю.И.
"07" 10 2021 г.

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Специальность

30.05.01 – Медицинская биохимия

Квалификация (степень) выпускника

Врач-биохимик

Форма обучения

Очная

Саратов,
2021

1. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>ОПК-6. Способен обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности</p>	<p>1.1_Б.ОПК-6. Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач.</p> <p>2.1_Б.ОПК-6. Осуществляет поиск информации с использованием информационно-коммуникационных технологий и ресурсов биоинформатики для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>3.1_Б.ОПК-6. Обеспечивает информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности.</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); – современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; – анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения; – применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными; – навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; – навыками для обеспечения информационно-технологической поддержки в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности.

2. Показатели оценивания результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания		
	3	4	5
3 се- местр	<p>Студент слабо знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации. Способен дать общую характеристику современным инструментальным средам, программно-техническим платформам и программным средствам, но не знает принципы их работы. Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. Владеет минимальными навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными и навыками для обеспечения информационно-технологической поддержки в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности.</p>	<p>Студент достаточно полно знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации. Способен дать характеристику современным инструментальным средам, программно-техническим платформам и программным средствам, в том числе отечественного производства. При анализе профессиональных задач, выборе и использовании подходящих ИТ-решений допускает ошибки. Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. Способен обеспечить информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности. Не уверенно владеет навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными.</p>	<p>Студент показывает безупречное знание процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации. Способен дать подробную характеристику современным инструментальным средам, программно-техническим платформам и программным средствам, в том числе отечественного производства, используемых для решения задач профессиональной деятельности, и принципам их работы. Способен анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения. Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. Способен обеспечить информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения с использованием требований информационной безопасности. Уверенно владеет навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными.</p>
4 се- местр	<p>Студент слабо знает принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ, современные языки программиро-</p>	<p>Студент достаточно полно знает принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ, современные языки</p>	<p>Студент показывает безупречное знание принципов разработки алгоритмов и компьютерных программ, современных языков</p>

	<p>вания и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий. Испытывает трудности в применении современных языков программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, ведении баз данных и информационных хранилищ, применении современных программных сред разработки информационных систем и технологий. Допускает ошибки при чтении кодов программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, плохо умеет вносить требуемые изменения, испытывает трудности в освоении новых для себя современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий. Слабо владеет навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>	<p>программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий. Демонстрирует хорошие навыки применения современных языков программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, ведения баз данных и информационных хранилищ, применения современных программных сред разработки информационных систем и технологий. Хорошо умеет читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения, осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий. Хорошо владеет навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>	<p>программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий. Уверенно и верно применяет современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, способен вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий. Отлично умеет читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения, самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий. Отлично владеет навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.</p>
--	---	---	--

3. Оценочные средства

3.1 Задания для текущего контроля

Задания для практических занятий

Методические рекомендации:

На практических занятиях студенты выполняют приводимые задания. При выполнении заданий студент пользуется литературой, указанной в рабочей программе дисциплины.

3 семестр

Критерии оценивания выполнения практических заданий за семестр:

выполнено меньше 60% заданий – «неудовлетворительно»

выполнено 60-70% заданий – «удовлетворительно»

выполнено 71-85% заданий – «хорошо»

выполнено 86-100% заданий – «отлично»

Задание 1.

1) Создайте текстовый документ. Запустите LibreOffice; выберите *Текстовый документ*. При запуске первый файл (чистый текстовый документ) создается автоматически.

2) Установите параметры страницы: формат бумаги – А4, поля «Слева» и «Справа» – по 1 см, «Сверху» – 1,5 см, «Снизу» – 0,5 см; ориентация страницы – книжная. Используйте меню *Формат / Страница...*, вкладка Страница.

3) Установите масштаб отображения документа – по ширине. Используйте меню *Вид / Масштаб...*

4) Сохраните документ в своей рабочей папке под именем «Клин_анализ крови.odt».

Задание 2.

Наберите заголовок таблицы и отформатируйте его по образцу (рис. 1).

Форматирование шрифта заголовка: набрать заголовок таблицы, выделить его; зайти в меню *Формат / Символы...*; на вкладке Шрифт выбрать *Гарнитуру* – Verdana, *Начертание* – Полужирный; на вкладке Эффекты шрифта установить цвет шрифта – синий, подчеркивание типа волна, цвет подчёркивания – розовый. Установка параметров абзаца для заголовка: зайти в меню *Формат / Абзац*; на вкладке Отступы и интервалы установить отступы слева и справа по 1 см, отступ первой строки не устанавливать; интервалы – перед абзацем – 0,2 см, после – 0,3 см, междустрочный – полуторный; на вкладке Выравнивание установить *По центру*.

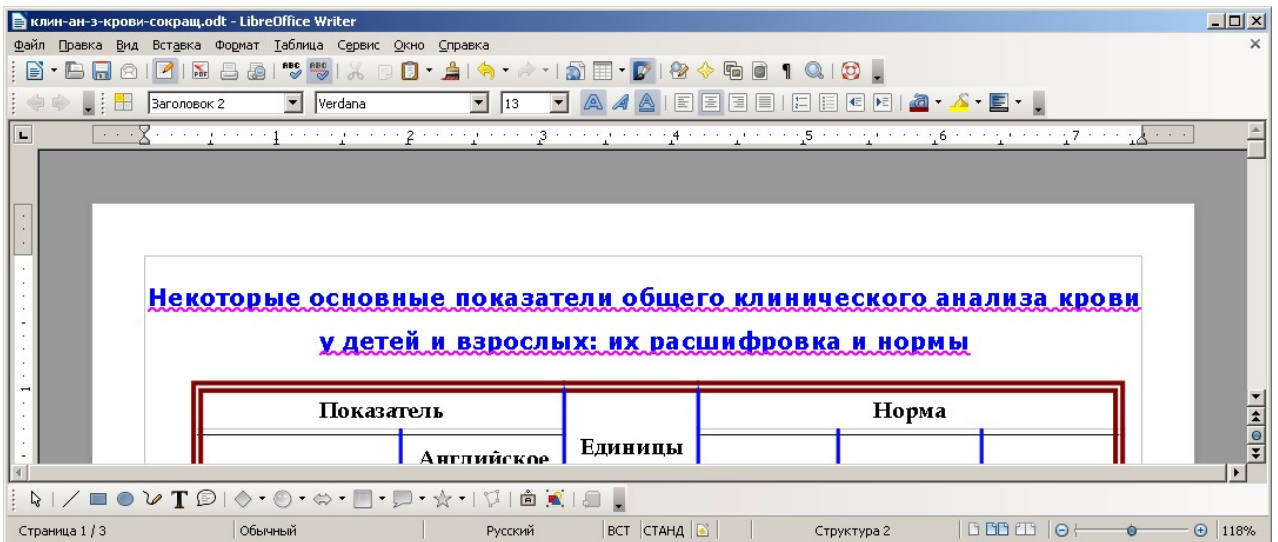


Рисунок – 1. Заголовок таблицы

Задание 3.

Создайте и оформите таблицу по образцу (рис. 2). Создание таблицы: *Таблица / Вставить / Таблица* задать необходимое число столбцов и число строк / *ОК*. Объединение ячеек таблицы: выделить ячейки/ *Таблица / Объединить ячейки* (если столбцов не хватает – *Таблица / Разбить ячейки*). Вписать текст в таблицу и отформатировать его как на образце (для вставки знаков, отсутствующих на клавиатуре, использовать меню *Вставка / Специальные символы...*). Задать вертикальное и горизонтальное выравнивание текста (везде по центру, посередине).

Для установки цвета фоновой заливки ячеек выделите нужную часть таблицы, войдите в меню *Таблица / Свойства таблицы*. В окне *Свойства таблицы* перейдите на вкладку *Фон* и выберите нужный цвет.

Для установки границ выделите нужную часть таблицы, войдите в меню *Таблица / Свойства таблицы*. В окне *Свойства таблицы* перейдите на вкладку *Обрамление* (рис. 3). Отметьте на шаблоне «Особое» расположение линии, потом из открывающегося списка выберите стиль линии, настройте её ширину и установите нужный цвет.

Показатель		Единицы измерения	Норма		
Русское название, аббревиатура	Английское название, аббревиатура		мужчины	женщины	дети
Число эритроцитов - количество красных кровяных телец	RBC - <i>red blood cell count</i>	кол-во / л	$4.3-6.2 \times 10^{12}$	$3.8-5.5 \times 10^{12}$	$3.8-5.5 \times 10^{12}$
Гемоглобин	HGB, Hb	г / л (g/l)	120 - 140		
Гематокрит	HCT	%	39 - 49	35 - 45	-
Число тромбоцитов (кровяных пластинок)	PLT - <i>platelets</i> - пластинки	кол-во / л	$180-320 \times 10^9$		
Число лейкоцитов - количество белых кровяных телец	WBC - <i>white blood cell count</i>	кол-во / л	$4.0-9.0 \times 10^9$		
Содержание лимфоцитов	LYM%, LY% - процентное содержание лимфоцитов	%	25 - 40		
	LYM#, LYM - абсолютное число лимфоцитов	кол-во / л	$1.2-3.0 \times 10^9$		
		кол-во / мкл	$1.2-63.0 \times 10^3$		
Количество моноцитов		кол-во / л	$0.1-0.7 \times 10^9$		
	MON#	кол-во / мкл	$0.1-0.7 \times 10^3$		
	MON%	%	4 - 10		
Скорость оседания эритроцитов, СОЭ	ESR	мм /ч	10	15	-

Рисунок 2 – Таблица «Некоторые основные показатели общего клинического анализа крови».

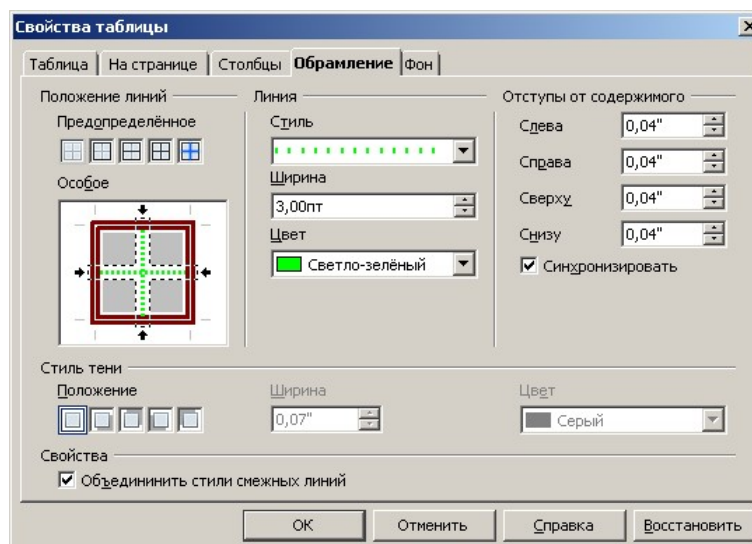


Рисунок 3 – Вид окна «Свойства таблицы»: вкладка «Обрамление».

Задание 4.

В этом же документе начните новую страницу (установите курсор под таблицей, нажмите клавиши <Ctrl> + <Enter>).

Начиная с новой страницы, наберите два абзаца текста и оформите их по образцу (рис. 4): Форматирование абзацев: установите отступ первой строки – 1 см для обоих абзацев; для первого абзаца – интервал после абзаца – 0,3 см, междустрочный интервал – полуторный; для второго абзаца – отступ слева – 1 см, справа – 1,5 см. Шрифтовое оформление выполните по образцу (рис. 4).

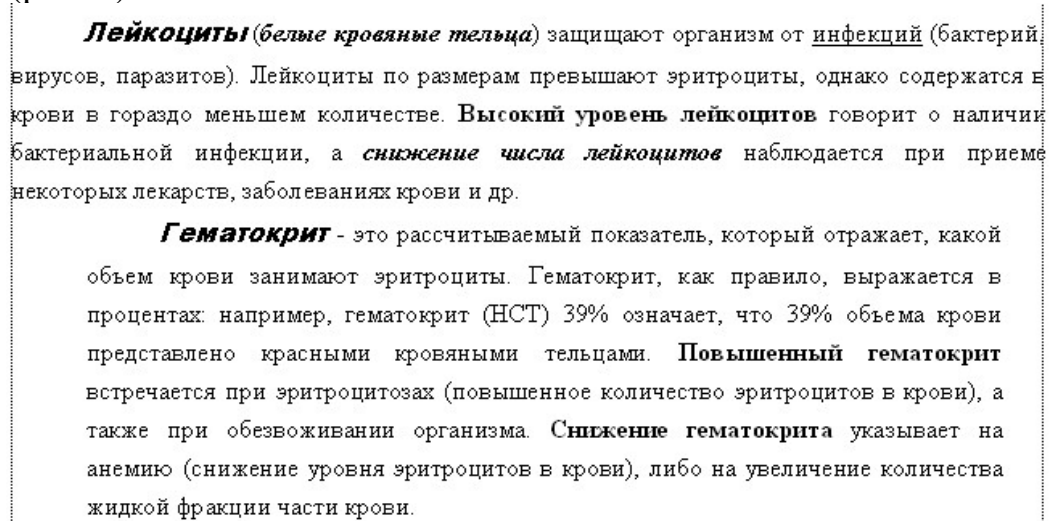


Рисунок 4 – Оформление текста гиперссылки

Задание 5.

Создайте систему гиперссылок для получения информации о показателях «лейкоциты» и «гематокрит» по нажатию на их названиях в таблице.

Для этого:

1) Установите курсор в начале абзаца, описывающего характеристику показателя гематокрит (перед словом «Гематокрит») и вставьте закладку в

этом месте: меню Вставка / Закладка...; в появившемся окне введите имя закладки (напр., «гематокрит»); нажмите ОК.

2) Сохраните документ.

3) В таблице (в колонке «Русское название показателя») найдите и выделите слово «Гематокрит». Свяжите с этим словом гиперссылку (рис. 5): меню Вставка / Гиперссылка...; в появившемся окне в поле объектов слева выберите Документ; в поле Путь из открывающегося списка выберите имя активного (открытого) документа, в котором Вы работаете; в разделе Ссылка на элемент в документе, нажмите на кнопку справа от поля Цель; в появившемся окне элементов документа для ссылок откройте список + Закладок, выберите закладку «гематокрит» и нажмите кнопку Применить; в окне Гиперссылка нажмите кнопку Применить, затем Закрывать.

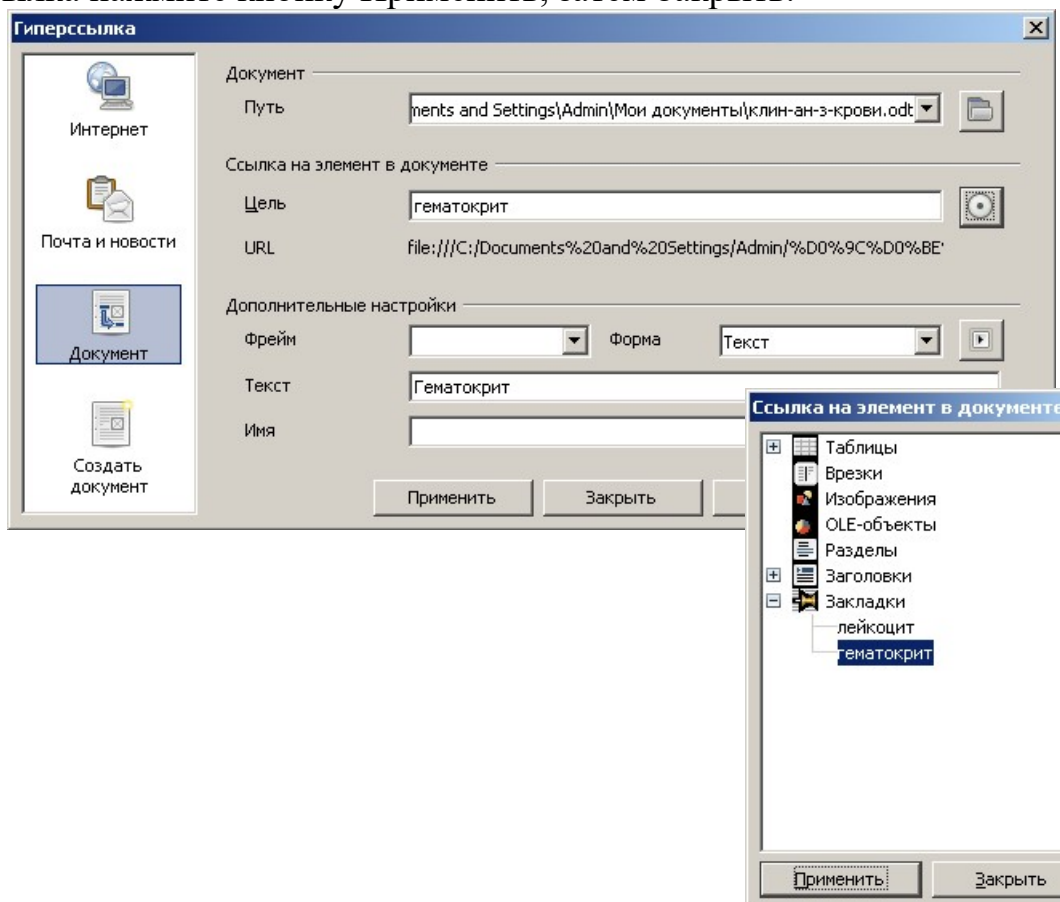


Рисунок 5 – Порядок создания гиперссылки

4) Сохраните документ.

5) Проверьте работу гиперссылки: подведите курсор мышки к слову «Гематокрит» в таблице и щёлкните на нём левой клавишей мышки, одновременно удерживая клавишу <Ctrl> на клавиатуре; после этого курсор должен переместиться к началу текстового абзаца с описанием показателя гематокрит.

6) Аналогично создайте закладку и гиперссылку для перемещения к текстовому описанию показателя «Лейкоциты» по щелчку на его названии в таблице.

Задание 6.

В новом текстовом документе создайте диаграмму Венна по образцу (рис. 6).

Используйте панель инструментов «Рисование» (Вид / Панели инструментов / Рисование).

1) Для создания графических объектов «круг» - кнопка Основные фигуры. Размер и положение объектов задается мышкой. Для выбора цвета и прозрачности объектов используется команда Область из контекстного меню (правая клавиша мышки). На вкладке Область выбирайте нужный цвет, а на вкладке Прозрачность установите заданный уровень прозрачности (нижний круг: непрозрачный, задний план; остальные круги - прозрачность 65%). Для изменения границ объектов используйте панель инструментов «Свойства рисунка» или команду Линия... из контекстного меню объекта.

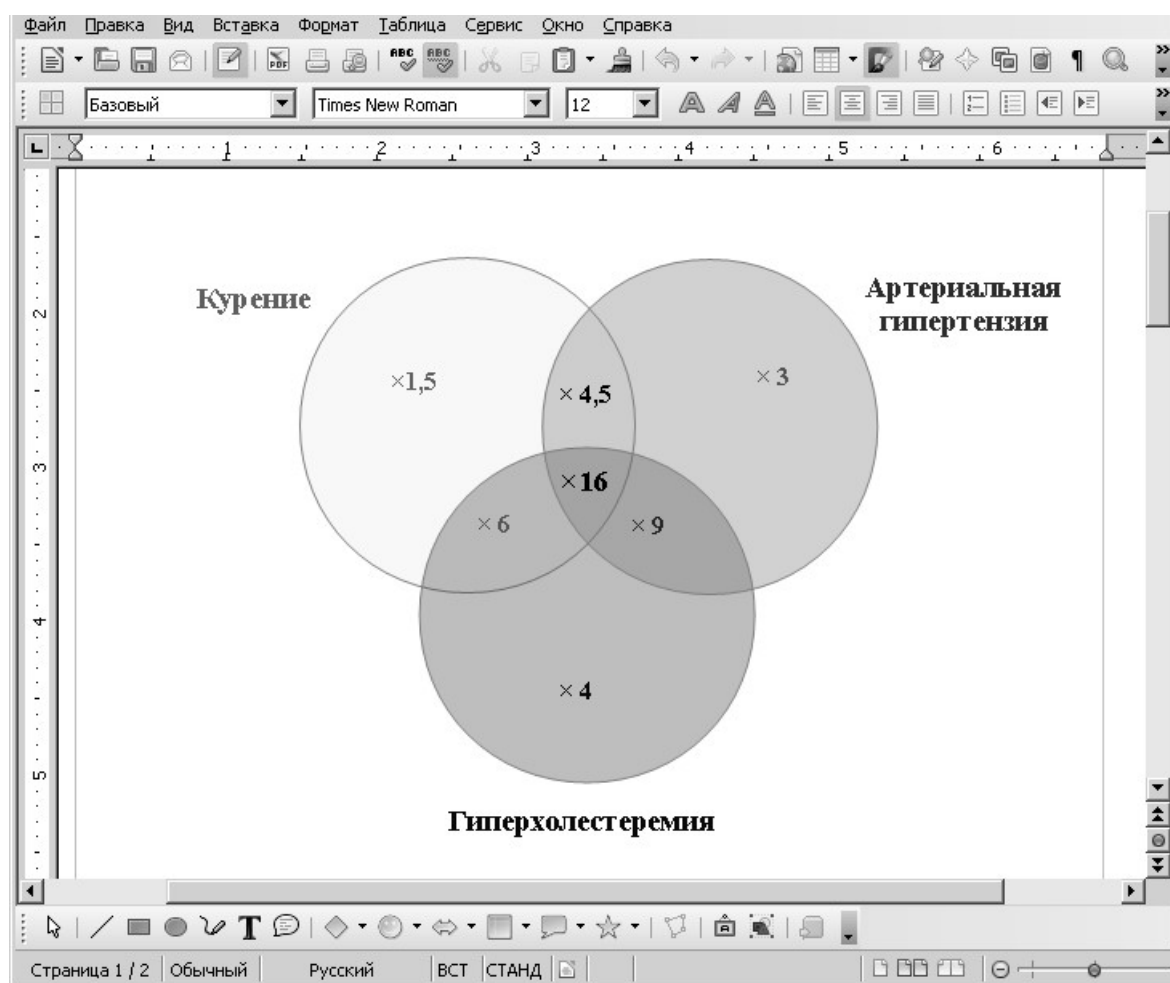


Рисунок 6 – Диаграмма Венна: комбинация факторов сердечно-сосудистого риска (Фремингемское исследование).

2) Для ввода текста используйте кнопку *Текстовые*. Наберите текст, выделите его и настройте его внешний вид с помощью меню *Формат / Символы*: вкладка Шрифт (гарнитура Times New Roman, стиль полужирный, кегль 14); вкладка Эффекты шрифта (цвет шрифта - нужный цвет); для ввода знака «×» используется Вставка / *Специальные символы* (набор: латиница-1

«×» - ОК). выделите и перенесите мышкой текст в нужное место на рисунке; для создания различных текстовых надписей используйте возможность копирования первой созданной надписи и ее последующие изменения.

3) Сохраните документ под именем «Блок-схемы.odt».

Задание 7.

Создайте блок-схему классификации больных по образцу (рис. 7).

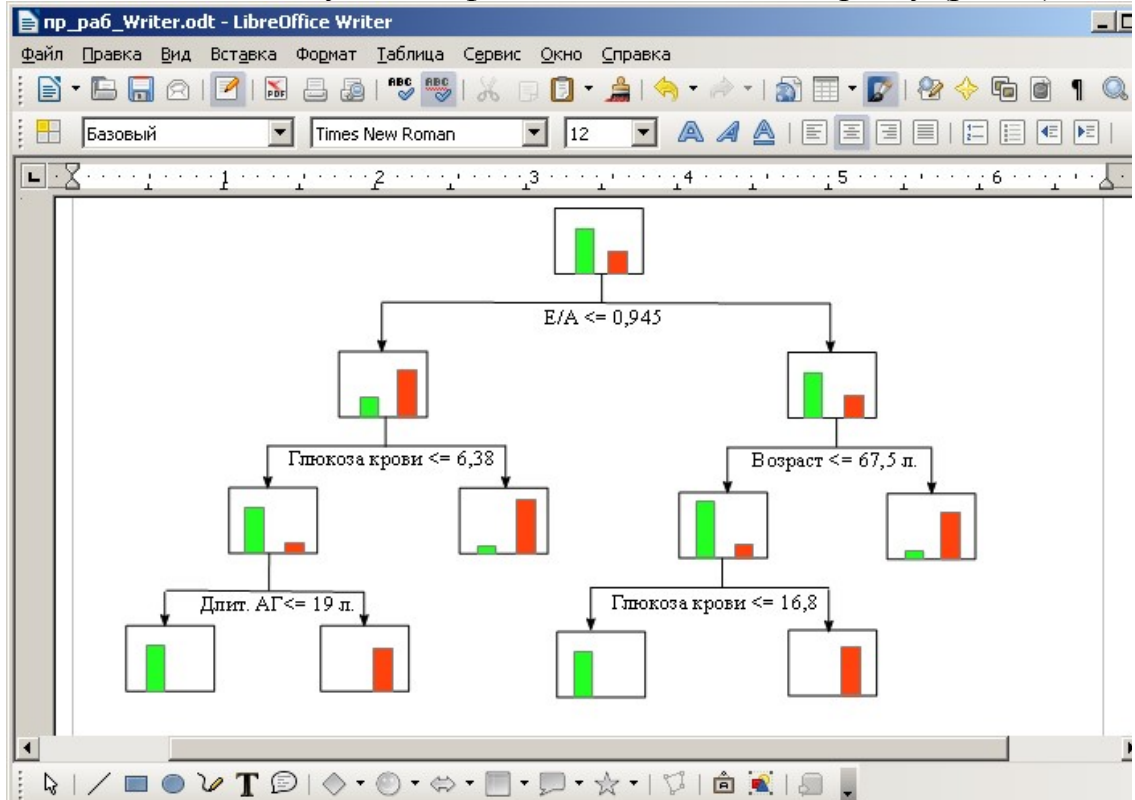


Рисунок 7 – Дерево решений задачи классификации больных гипертонической болезнью при сахарном диабете 2-го типа по степени тяжести состояния.

Используйте панель инструментов «Рисование»:

1) Для изображения прямоугольников используйте кнопку Прямоугольник. Заливка и границы прямоугольников задаются после выделения объекта с помощью контекстного меню (команды Область... и Линия...).

2) Для изображения линий и стрелок используйте кнопку Линии. Выделение нарисованной линии позволяет с помощью контекстного меню выбрать нужные цвет, толщину, стиль стрелок.

Чтобы быстрее выполнить задание используете копирование объектов (прямоугольник, линия, стрелка, текст) с последующим их изменением.

Задание 8.

Создайте блок-схему по образцу (рис. 8).

Используйте инструменты набора Стрелки из панели «Рисование».

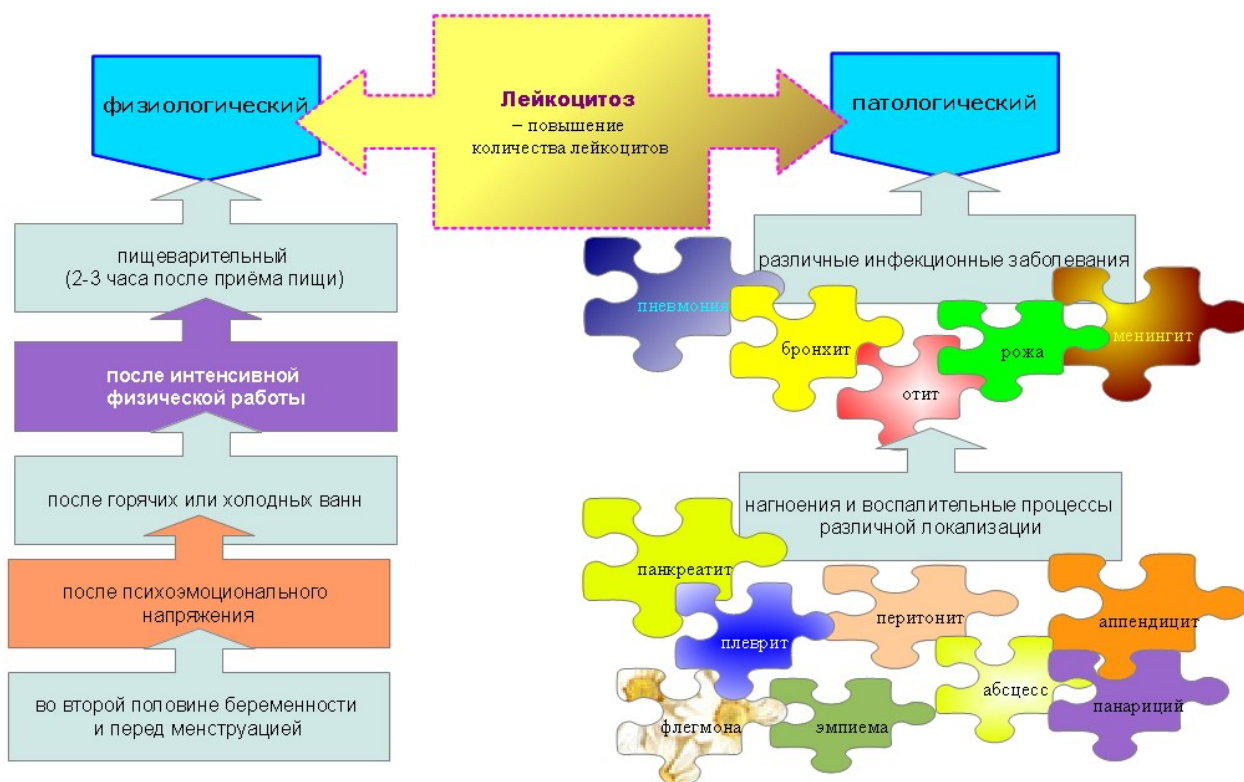


Рисунок 8 – Блок-схема классификации лейкоцитоза.

Задание 9.

Создайте бланк для исследований крови на печеночные пробы, используя элементы электронных форм по образцу (рис. 9).

1) Установите параметры страницы: формат бумаги – А5, поля везде по 1 см, ориентация страницы – книжная.

2) Установите масштаб отображения документа – по ширине.

3) Сохраните документ в своей рабочей папке под именем «Печеночные_пробы.odt».

4) Введите текст бланка, используя шрифт Times New Roman, кегль 14. Для удобства ввода показателей исследования используйте таблицу (3x21) без обрамления. При этом установите ширину строки в таблице 0,6 см (выделите всю таблицу, контекстное меню/строка/высота/0,6 см). Текст, который на рисунке затемнен, оставьте пустым – не заполняйте.

5) Установите режим просмотра документа *Вид/Затемнение полей*.

6) Для ввода полей бланка (на образце - затемненные области) используйте меню *Вставка/Поля/Дополнительно...*: чтобы создать поле для ввода, в окне *Поля* перейдите на вкладку *Функции*, в разделе *Тип поля* (двойной щелчок правой клавишей мыши на словах *Поле ввода*). После появления окна *Поле ввода* запишите в нем текст, который будет появляться при активации поля после внесения в него данных (в соответствии с рис. 9). После внесения данных нажмите ОК; для ввода формы в виде списка вместо поля ввода используйте *Список* для ввода элементов списка (пол: мужской/женский; Врач-лаборант: несколько любых фамилий). Для ввода поля даты: используйте

Вставка/Поля/Дополнительно/Документ. Выберите формат представления даты. При этом автоматически будет указываться текущая дата.

7) Для того чтобы видеть содержание форм, выберите меню Вид/Поля.

8) После выполнения работы сохраните документ в формате odt и ott (шаблон). Проверьте работы шаблона, открыв его в текстовом документе. При загрузке шаблона документа автоматически создается новый текстовый документ, в котором уже присутствует информация, которая написана в шаблоне (в нашем случае – это заголовок и таблица с названиями и нормами показателей печеночных проб, подписи под ними). Кроме этого, автоматически последовательно появляются диалоговые окна для заполнения *Полей ввода* и *Выбора значений* из списков. Дата заполнения бланка также появится автоматически, которая установлена как и сегодняшняя на используемом компьютере.

ИССЛЕДОВАНИЕ
крови на печеночные пробы

Ф.И.О. Поле ввода

Возраст л. пол Список

	Норма
АЛЬБУМИНЫ	56÷66,8%
ГЛОБУЛИНЫ:	
α	3,0÷6,8%
α ₂	6,9÷10,5%
β	7,3÷12%
γ	12,8÷19%
ЦЕРУЛОПЛАЗМИН	180÷450 мг/л
ОБЩИЙ БЕЛОК	65÷85 г/л
ЩЕЛОЧНАЯ ФОСФОТАЗА	м. 900÷2900 нмоль/л ж. 740÷2100 нмоль/л
БИЛИРУБИН: общий	8,6÷25,5 мкмоль/л
связанный	2,15÷6,4 мкмоль/л
свободный	6,45÷19,1 мкмоль/л
АлАТ	0,1÷0,7 ммоль/л
АсАТ	0,1÷0,4 ммоль/л
ТИМОЛОВАЯ ПРОБА	0÷4 ед.

Врач-лаборант Список

Дата Дата (фикс.)

подпись

Рисунок 9 – Вид шаблона «Исследование крови на печеночные пробы»

Задание 10.

Запустите LibreOffice Calc. Откройте файл *Травма.ods* и сохраните его под именем *if-sort-filter.ods* в свою рабочую директорию.

Использование логических функций

Выявите больных, у которых обнаружена протеинурия (присутствие белка в моче в концентрации более 0,033 г/л). Используйте логическую функцию IF.

1) Вставьте новый столбец после столбца «белок в моче»: установите курсор в любую ячейку столбца, следующего за столбцом «белок в моче» и выполните команду *Вставка/Столбцы*.

2) В новом столбце поставьте курсор в ячейку напротив фамилии первого больного и выполните команду *Вставка/Функция* выберите *Категорию* – Логический, требуемое имя функции в списке (функция – IF) *Далее >> ...*

3) В окне «Мастер функций» методом ссылок на ячейки сформируйте условие *Теста* $M2 > 0,033$. Поставьте курсор в поле *Тогда значение* и введите текст “протеинурия” (текстовые значения вводятся в кавычках). Переместитесь в поле *Иначе значение* и введите текст “-” (рис. 10).

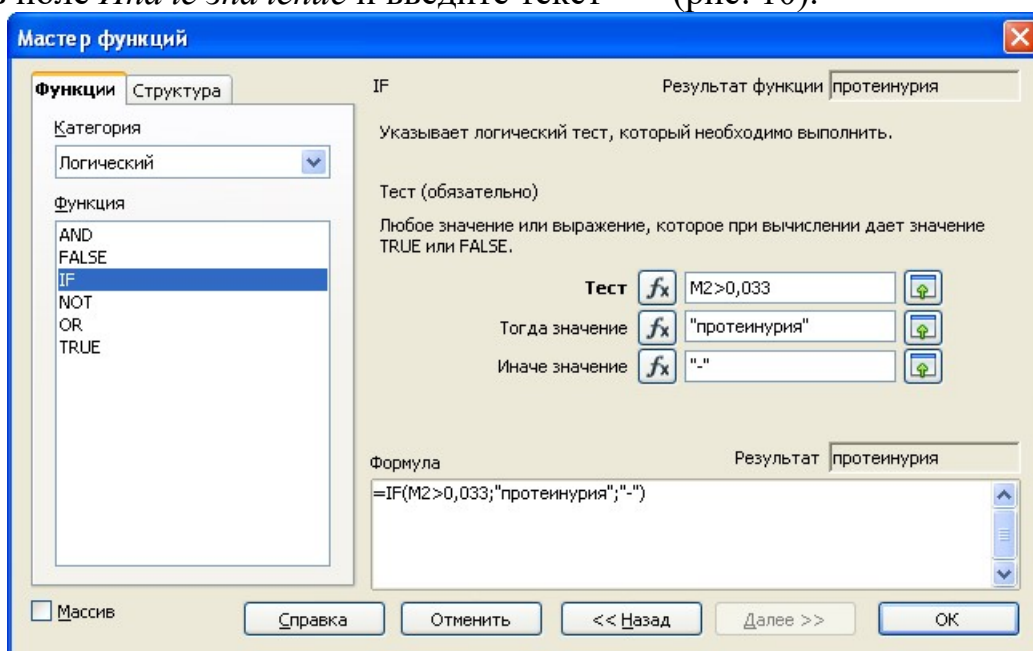


Рисунок 10 – Вид окна «Мастер функций» при выполнении задания с помощью логической функции IF.

4) Методом автозаполнения скопируйте формулу на весь столбец.

5) Проверьте правильность работы формулы: напротив фамилий больных с уровнем белка в моче менее 0,033 г/л должны появиться прочерки, а напротив фамилий больных, у которых уровень белка в моче повышен – появится слово *протеинурия*.

Задание 11.

Выявите больных с пониженным уровнем гемоглобина (менее 120 г/л), что свидетельствует о значительной кровопотере. Вставьте новый столбец после столбца «гемоглобин». Используя логическую функцию IF, отобразите в этом столбце пометки “понижен” или “понижения нет”.

Задание 12.

Определите больных, у которых уровень лейкоцитов отличается от нормы (лейкопения – $<4109 \text{ л}^{-1}$; $4109 \text{ л}^{-1} < \text{норма} < 9109 \text{ л}^{-1}$; инфекционно-воспалительный процесс $> 9109 \text{ л}^{-1}$).

1) Вставьте новый столбец после столбца «лейкоциты»: установите курсор в любую ячейку столбца, следующего за столбцом «лейкоциты» и выполните команду Вставка/Столбцы.

2) В новом столбце поставьте курсор в ячейку напротив фамилии первого больного и выполните команду Вставка/Функция. В появившемся окне «Мастер функций» выберите Категорию – Логический; имя функции в списке (IF); кнопка Далее >> ...

3) В появившемся окне в поле Тест сформируйте условие: $G2 < 4$; в поле Тогда значение введите “лейкопения” (рис. 11).

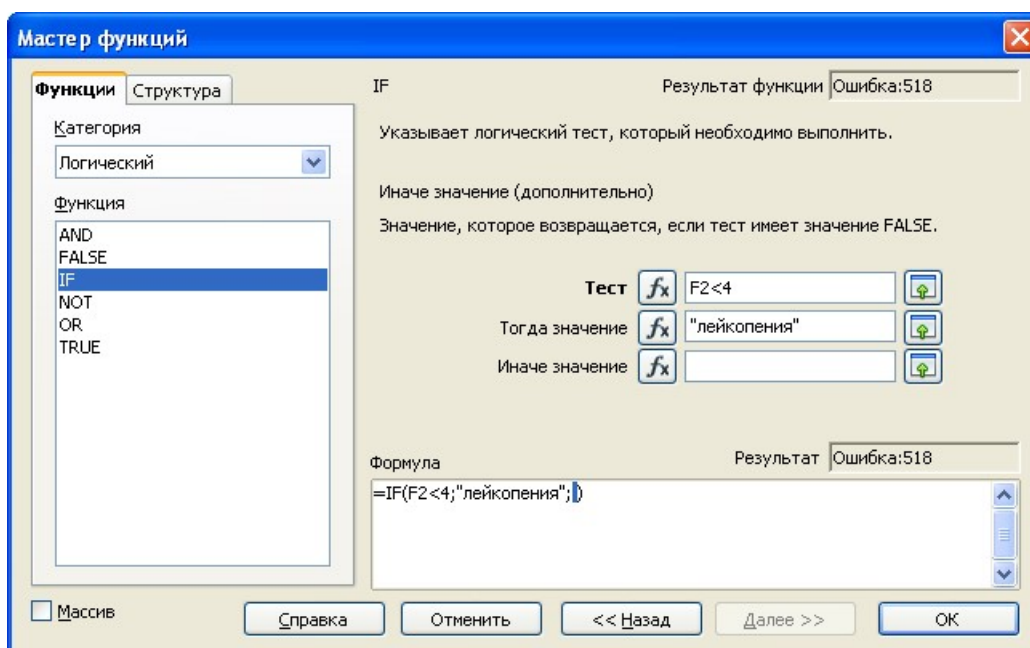


Рисунок 11 – Этапы ввода условий для функции IF

4) Для отделения нормы от воспалительного процесса в строке *Иначе значение* вызовите новое окно функции IF двойным щелчком по ней в списке функций. Введите новое условие *Теста*: $G2 > 9$; *Тогда значение* – “воспаление”; *Иначе значение* – “норма” (рис.12).

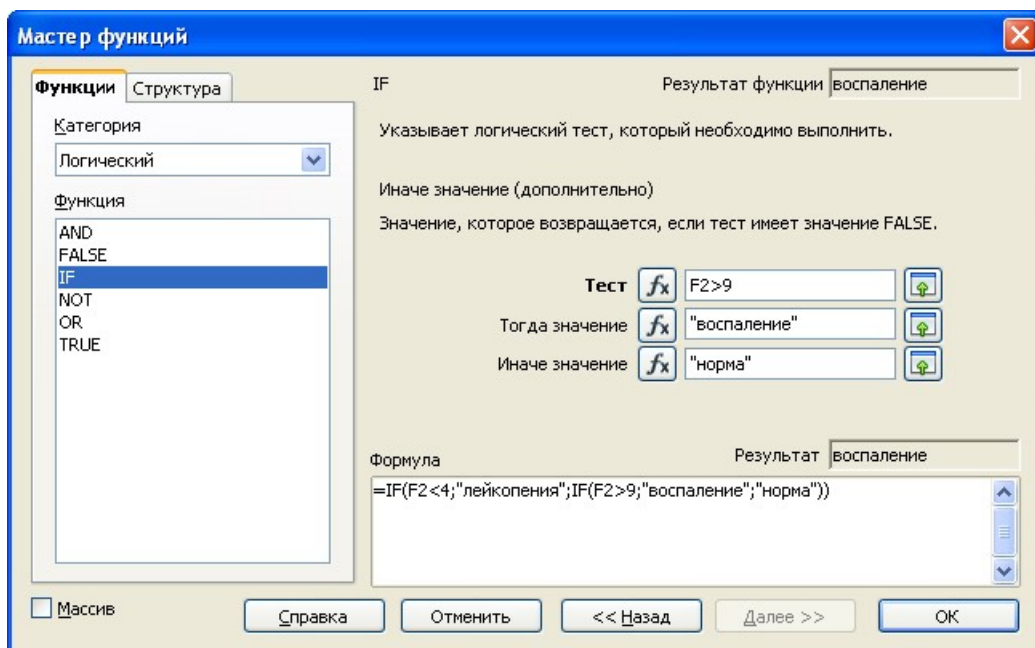


Рисунок 12. Окончательный вид окна ввода условий для логической функции IF.

- 5) После ввода всех условий нажмите кнопку **Ок**.
- 6) Методом автозаполнения заполните весь столбец. Проверьте соответствие полученных текстовых меток числовым значениям уровням лейкоцитов.

Задание 13.

Сортировка по одному или нескольким ключам.

- 1) Активизируйте лист **Исходные данные** и установите курсор на одну из ячеек таблицы. (Если таблица имеет общий заголовок или содержит дополнительные строки перед таблицей, то для корректной сортировки необходимо задать правильный диапазон данных – это только таблица с введенными данными, начиная «шапкой» и заканчивая последней строкой).
- 2) Воспользуйтесь меню **Данные/Сортировка**. Отсортируйте записи в таблице по полу больных (рис. 13) в алфавитном порядке (по возрастанию).

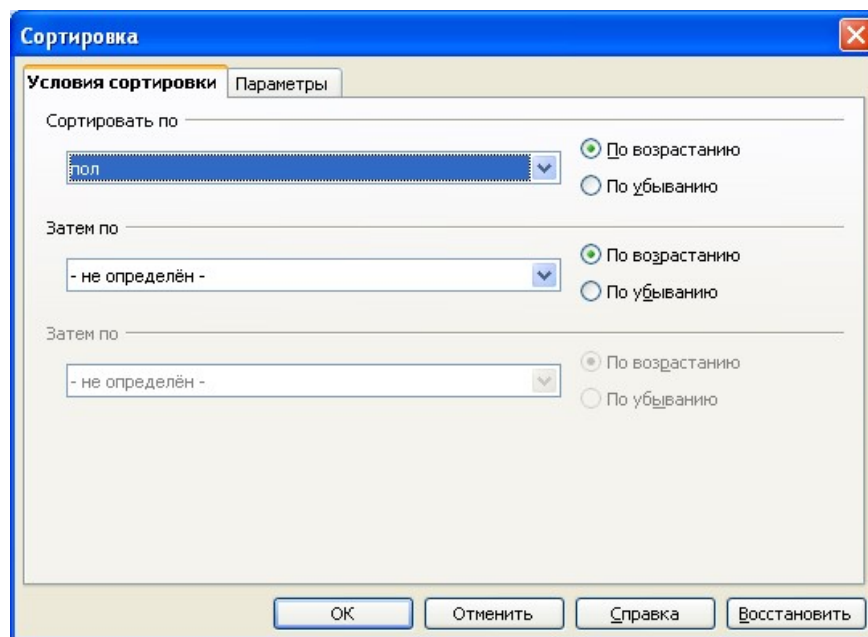


Рисунок 13 – Выбор условия сортировки по одному ключу

3) Отсортируйте записи в таблице по двум ключам: по полу, а затем по возрасту. Обратите внимание, что в случае сортировки по двум ключам, данные сначала сгруппировались по полу, а сортировка по возрасту происходит отдельно для мужчин и отдельно для женщин.

4) Отсортируйте записи в таблице по трем ключам: по итогу лечения, затем по полу (против алфавита), и в последнюю очередь по содержанию гемоглобина (по возрастанию его значений). Результат сортировки скопируйте на новый лист, который назовите Сортировка 1.

5) Отсортируйте записи в таблице по трем ключам: уровню лейкоцитов (по алфавиту: воспаление, лейкопения, норма), затем по итогу лечения, и в последнюю очередь по шоковому индексу (по возрастанию его значений). Сделайте вывод о влиянии шокового индекса на прогноз лечения. Результат сортировки скопируйте на новый лист, который назовите Сортировка 2.

Задание 14.

Отбор данных с помощью автофильтра (для выбора только по одному полю одного значения/категории).

1) Вернитесь на лист Исходные данные и выделите весь диапазон данных (или установите курсор на одну из ячеек таблицы). Воспользуйтесь меню *Данные/ Фильтр/ Автофильтр*. На каждом заголовке столбца таблицы появятся кнопки раскрывающихся списков (кнопки автофильтра):

стрелка, при нажатии на которую открывается список простейших критериев для отбора данных (рис. 14).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ФИО	возраст	пол	наличие соч травм	гемоглобин	лейкоциты	эозинофилы	ц-я	с-я	лимфоциты
2	Бочаров	34	м	есть	8,8	20	1	10	46	14
3	Вывич	27	ж	есть	130	21,2	1	14	78	5
4	Скиба	34	м	нет	142	10	1	14	66	17

Рисунок 14 – Вид фрагмента электронной таблицы в режиме автофильтра.

2) Щелкните на кнопке автофильтра в ячейке Цвет мочи. Список раскроется и покажет все значения, содержащиеся в этом столбце: желтый, коричневый, красный.

3) Выберите красный цвет, и LibreOffice Calc спрячет все строки, кроме тех, которые включают отмеченное значение. Другими словами, здесь критерием отбора служит выбранный вами цвет мочи.

4) Обратите внимание, что после фильтрации цвет кнопки автофильтра изменился на синий.

5) Скопируйте полученные данные на новый лист и назовите его Автофильтр.

6) Вернитесь на исходный лист и отмените фильтрацию - щелкните на кнопке автофильтра и выберите опцию (Все). Программа отобразит весь список в полном объеме.

7) Проведите фильтрацию для других полей (например, пол, итог лечения).

8) Снимите автофильтр. Для этого воспользуйтесь меню *Данные/Фильтр/Автофильтр* (убрать флажок).

Задание 15.

Отбор данных с помощью стандартного фильтра (позволяет формировать более сложные запросы, содержащие операции сравнения для чисел, и текстовые операторы; запрос может содержать несколько условий выбора, объединенных логическими «И» и «ИЛИ»).

1) Вернитесь на лист Исходные данные и установите курсор на одну из ячеек таблицы.

2) Воспользуйтесь меню *Данные/Фильтр/Стандартный фильтр*. Отберите больных, у которых значение шокового индекса больше 1, а уровень гемоглобина менее 90 г/л (рис. 15).

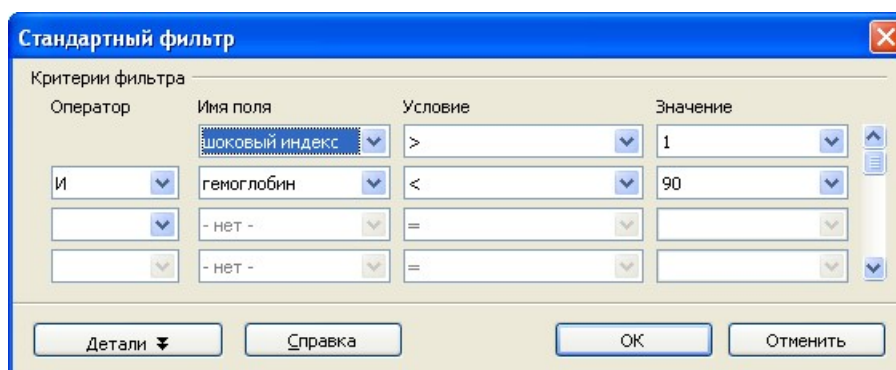


Рисунок 15 – Выбор условий в окне стандартного фильтра.

3) Скопируйте полученные данные на новый лист и назовите его Стандартный фильтр. Сделайте выводы о связи пониженного гемоглобина и повышенного шокового индекса с итогом лечения.

4) Вернитесь на первый лист и с помощью стандартного фильтра отберите мужчин, у которых уровень лейкоцитов в крови в норме (4910⁹ л-1). Результат отбора скопируйте на новый лист и назовите его Лейкоциты-м. Условия выбора в окне «Стандартный фильтр» показаны на рис. 16. Поясните полученные результаты.

5) Вернитесь на первый лист и самостоятельно с помощью стандартного фильтра отберите женщин, у которых уровень лейкоцитов в крови отклоняется от нормы (используйте логический оператор «ИЛИ»). Результат отбора скопируйте на новый лист, который назовите Лейкоциты-ж.

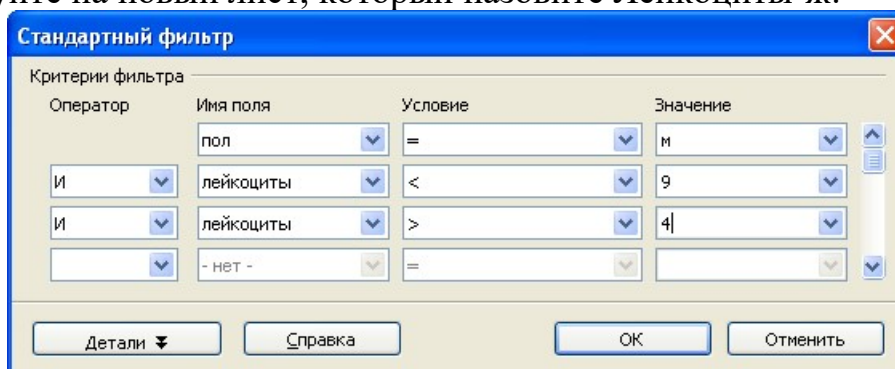


Рисунок 16 – Условия выбора в стандартном фильтре.

Задание 16.

1) Создайте новый лист и скопируйте на него первую строку («шапку») вашей таблицы. В ячейке под заголовком столбца «Лейкоциты» введите >9, а под заголовком «пол» - м. Сохраните лист под именем Расширенный фильтр.

Перейдите на первый лист и выделите исходную таблицу. Выберите в меню *Данные/Фильтр/Расширенный фильтр...* В появившемся окне *Расширенный фильтр* в поле *Взять критерии фильтра из* поместите адрес соответствующего диапазона ячеек на листе *Расширенный фильтр* – шапка таблицы и строка под ней. Нажмите кнопку *Ещё* и разделе *Параметры* включите *Результат фильтра в*, и в соответствующем поле задайте адрес верхней левой ячейки диапазона результата фильтра – отметьте какую-либо ячейку на листе *Расширенный фильтр*. Нажмите кнопку *ОК*.

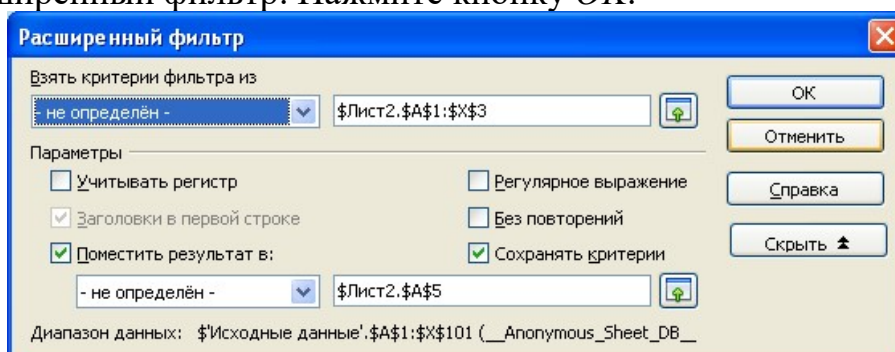


Рисунок 17 – Окно расширенного фильтра.

Посмотрите на результат – начиная с ячейки, указанной как начало диапазона результата, должна расположиться таблица, в которой будут выведены отобранные данные.

2) С помощью расширенного фильтра определите больных, у которых уровень гемоглобина меньше нормы – большая потеря крови (норма для женщин 120-140 г/л, для мужчин 130-150 г/л). Задание выполните самостоятельно.

3) Сохраните файл, продемонстрируйте результат работы преподавателю и завершите работу с Calc.

Задание 17.

Сеть аптек «Парацельс +» в целях привлечения новых клиентов и повышения дохода решила провести кампанию по раздаче листовок с рекламной информацией и адресами своих аптечных киосков и магазинов. В течение года каждую неделю собирались данные о затратах на рекламную кампанию и общей выручке аптек «Парацельс +». Эти данные сохранены в файле «*парацельс.ods*».

Средствами табличного процессора LibreOffice Calc постройте различные модели аппроксимации для выручки аптеки в зависимости от её затрат на рекламную кампанию и выберите наиболее достоверную модель.

1) Откройте файл «*парацельс.ods*» и сохраните его в свою рабочую папку.

2) Постройте график зависимости выручки аптеки от затрат на рекламные листовки.

Выделите диапазон данных, содержащий затраты и выручку (B1:C54)

Используйте меню *Вставка / Диаграмма...*

Выберите тип диаграммы: *Диаграмма XY – Только точки; Далее >>*;

Проверьте настройки диапазона данных: должны быть установлены опции *Ряды данных в столбцах*, и *Первая строка как подпись*;

Далее >>; ещё раз *Далее >>*;

На последнем шаге задайте следующие элементы диаграммы: заголовки для осей – для оси X: “затраты на листовки (тыс.грн.)”, для оси Y: “выручка (тыс.грн.)”; отображение сетки по обеим осям (*Ось X* и *Ось Y*); отключите легенду (снимите «птичку» *Показать легенду*).

Нажмите кнопку *Готово*.

3) Добавьте на диаграмму прямую линию тренда.

Используйте меню *Вставка / Линии тренда...*

Выберите *Тип регрессии* *Линейная*;

Установите опции *Показать уравнение* и *Показать коэффициент детерминации (R²)*;

Нажмите кнопку *ОК*.

4) Скопируйте полученный график и поместите его на том же листе. На новом графике измените тип аппроксимации на логарифмическую.

Сравните линейную и логарифмическую модели аппроксимации. Какая из них более достоверна?

5) Снова скопируйте график и поместите его на том же листе. На новом графике измените тип аппроксимации на экспоненциальную. Сравните ли-

нейную, логарифмическую и экспоненциальную модели аппроксимации. Какая из них более достоверна?

6) Ещё раз скопируйте график и поместите его на том же листе. На новом графике измените тип аппроксимации на степенную. Сравните четыре построенные модели аппроксимации. Какая из них более достоверна?

7) В текстовом документе подготовьте отчёт о выполнении задания в следующей форме (рис. 18):

Исследование зависимости выручки аптечной сети «Парацельс +» от затрат на кампанию по распространению листовок рекламного содержания.

Исходные данные:

<Опишите специфику исходных данных, укажите количество наблюдений.>

Возможные модели аппроксимации:

Тип модели	Уравнение *	Достоверность аппроксимации (R ²)
....
....
....
....

* x – затраты на подготовку и распространение рекламных листовок (тыс.грн.);

y – выручка (тыс.грн.).

Вывод: Среди рассмотренных моделей аппроксимации наиболее достоверно описывает исходные данные <.....> модель / модели.

Рисунок 18 – Форма отчета и сравнение качества используемых типов аппроксимаций

8) Файл отчёта сохраните в своей рабочей папке под именем «отчёт-парацельс.odt»

Задание 18.

Для линейной и экспоненциальной моделей аппроксимации задач данных о выручке аптеки в зависимости от её затрат на рекламную кампанию, построенных в предыдущем задании, вычислите следующие характеристики качества:

Среднее абсолютное отклонение (на сколько единиц в среднем ошибается модель): $\Delta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|$.

Относительную ошибку аппроксимации: $\varepsilon = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right|$.

Среднюю абсолютную ошибку аппроксимации (на сколько процентов в среднем ошибается модель): $\delta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \cdot 100\%$.

Здесь n – означает количество наблюдений, y_i – реальные значения выходного показателя (выручки), \hat{y}_i – прогнозные (вычисленные по уравнению модели аппроксимации) значения выходного показателя (выручки), $e_i = y_i - \hat{y}_i$ – называются остатками модели.

Выберите наиболее достоверную модель, основываясь на вычисленных характеристиках качества.

1) В файл «*парацельс.ods*» добавьте новый лист и назовите его “экспоненциальная модель”.

Используйте меню *Вставка / Лист...* или команду *Добавить листы...* из контекстного меню листа.

2) На лист “экспоненциальная модель” скопируйте исходные данные и график с линией и уравнением экспоненциальной подгонки.

3) В отдельном столбце рассчитайте прогнозные значения выручки (\hat{y}_i), воспользовавшись уравнением, отображённым на графике, где приведено уравнение тренда (рис. 19.).

4) В следующем столбце вычислите значения остатков: $e_i = y_i - \hat{y}_i$.

5) В следующем столбце вычислите абсолютные значения (модули) остатков, используя функцию вычисления модуля ABS.

6) В отдельной ячейке вычислите среднее абсолютное отклонение (Δ) как среднее значение модулей остатков. Используйте функцию SUM (сумма). Ввод греческих букв осуществляется через меню *Вставка/Специальные символы*.

7) В следующем столбце вычислите абсолютные значения (модули) отношений остатков экспоненциальной модели к реальным значениям Y (выручки) по формуле:

$$\frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} = \frac{ABS(остатки)}{выручка}$$

8) В отдельной ячейке вычислите значение относительной ошибки экспоненциальной модели аппроксимации (ε) как сумму модулей отношений остатков модели к реальным значениям выручки.

9) В отдельной ячейке вычислите значение средней абсолютной ошибки аппроксимации (δ) как среднее значение модулей отношений остатков модели к реальным значениям выручки, т.е. $\delta = \varepsilon / n * 100$. Для средней абсолютной ошибки аппроксимации установите процентный формат отображения числа в ячейке.

10) Скопируйте лист “экспоненциальная модель” и поместите его в конец электронной книги с новым именем – “линейная модель”. На листе “линейная модель” удалите значения (формулы) из колонки с заголовком «экспоненциальная модель»; сам заголовок колонки измените на «линейная модель».

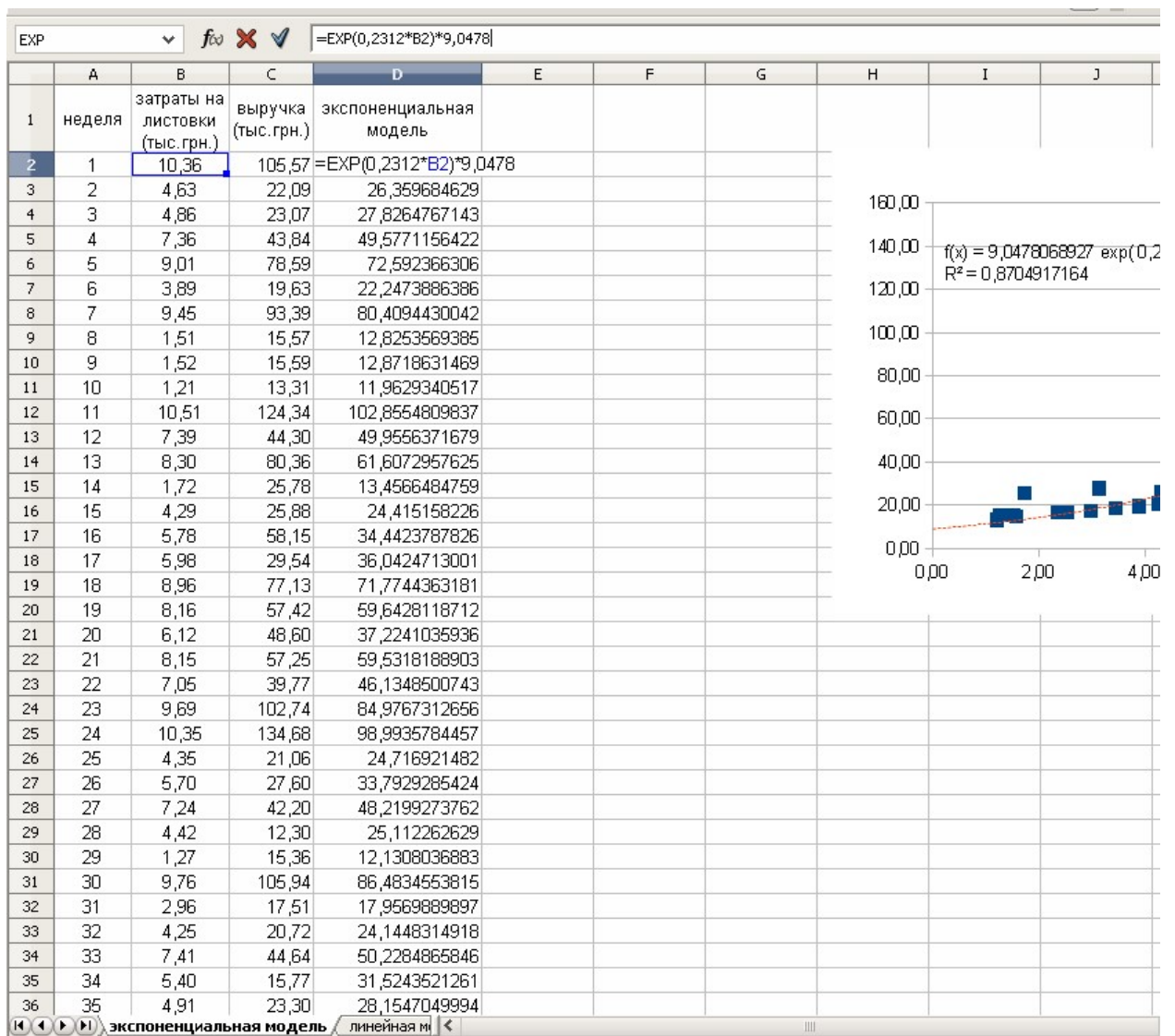


Рисунок 19 – Порядок вычисления прогнозных значений выручки.

11) На листе “*линейная модель*” удалите график с линией и уравнением экспоненциальной подгонки, а на его место поместите график линейной подгонки (скопируйте нужный график с листа “*данные*”).

12) В столбце с заголовком «*линейная модель*» рассчитайте прогнозные значения выручки по линейной модели аппроксимации, воспользовавшись уравнением, отображённым на графике.

13) После подстановки новых прогнозных значений выручки автоматически обновятся значения в колонках со всеми вспомогательными вычислениями и в ячейках, где стоят формулы для расчета характеристик качества модели – среднего абсолютного отклонения, относительной и средней абсолютной ошибок.

14) Сравните эти характеристики с характеристиками экспоненциальной модели и сделайте вывод, какая из моделей – линейная или экспоненциальная – более точная.

15) В текстовом документе «отчёт-парацельс.odt» продолжите отчёт о выполнении задания в следующей форме (рис. 20):

Характеристики качества наилучших моделей:

Тип модели	Коэффициент детерминации (R^2)	Среднее абсолютное отклонение (Δ)	Относительная ошибка аппроксимации (ϵ)	Средняя абсолютная ошибка аппроксимации (δ)
Линейная
Экспоненциальная

Достоверность прогноза по линейной модели будет составлять%;

в среднем прогноз выручки с помощью линейной модели может отличаться от реальных значений натыс. грн. (т.е. на%).

Достоверность прогноза по экспоненциальной модели будет составлять%;

в среднем прогноз выручки на основании экспоненциальной модели может отличаться от реальных значений натыс. грн. (т.е. на%).

Вывод: Таким образом, наилучшими характеристиками качества обладает <линейная, экспоненциальная или обе> модель: <запишите её уравнение>, которую следует рекомендовать для использования на практике.

Рисунок 20 – Форма отчета

Задание 19.

Используя экспоненциальную модель, спрогнозируйте выручку сети аптек «Парацельс +» при следующих значениях затрат на рекламные листовки:

- ✓ 6 тыс. грн.
- ✓ 5 тыс. грн.
- ✓ 100 тыс. грн.
- ✓ 52 тыс. грн.
- ✓ 30 грн.
- ✓ затраты отсутствуют
- ✓ 13 тыс. грн.
- ✓ 15 тыс. грн.
- ✓ 14,5 тыс. грн.
- ✓ 1 грн.

1) В файле «парацельс.ods» на листе «экспоненциальная модель» добавьте указанные значения затрат на рекламные листовки и спрогнозируйте выручку сети аптек. Для прогнозируемых значений выручки добавьте два столбца: может изменяться в пределах от – до», где значения будут равны прогнозируемой выручке среднее абсолютное отклонение (), вычисленное в задании 2.

2) В текстовом документе «отчёт-парацельс.odt» дополните отчёт результатами прогнозирования в следующей форме (рис. 21):

Прогноз выручки аптечной сети «Парацельс+» в зависимости от затрат на кампанию по распространению листовок рекламного содержания осуществлён на основании экспоненциальной модели аппроксимации:

<запишите уравнение модели>

где x –

y –

Ожидаемая достоверность (точность) прогноза%.

Планируемые затраты на рекламные листовки	Прогнозируемое значение выручки (тыс.грн.)
6 тыс.грн. ±
5 тыс.грн. ±
100 тыс.грн. ± *
52 тыс.грн. ±
30 грн. ±
отсутствуют ±
13 тыс.грн. ±
15 тыс.грн. ±
14,5 тыс.грн. ±
1 грн. ±

* – точность прогноза может быть ниже ожидаемой, т.к. планируемое значение затрат существенно отклоняется от исходных данных, использованных для построения

Рисунок 21 –Форма отчета при прогнозировании

Задание 20.

Запустите LibreOffice Calc. Откройте файл *статистика.ods* и сохраните его под своим именем.

Вычислите описательные статистики для переменных «индекс_1-6», используя встроенные статистические функции LibreOffice Calc. Известно, что выборочные распределения для всех переменных, кроме переменной «индекс_2», подчиняются нормальному закону распределения.

1) Для переменных, имеющих нормальный закон распределения, вычислите оценки среднего \bar{x} (статистическая функция – AVERAGE); дисперсии S^2 (VAR); среднеквадратического отклонения S (STDEV); стандартной ошибки среднего $m = \frac{S}{\sqrt{n}}$, где $n = 30$ – объем выборки; минимальное значение (MIN) и максимальное значение (MAX) выборки; размах – разность между максимальным и минимальным значениями выборки.

2) Для переменных, закон распределения которых не соответствует нормальному, вычислите медиану (MEDIAN); моду (MODA); нижний и верхний квартили (QUARTILE); минимальное значение (MIN) и максимальное значение (MAX) выборки; размах – разность между максимальным и минимальным значениями выборки.

3) Для переменной «индекс_2» вычислите оценку среднего, а для переменной «индекс_1» медиану и моду. Сравните между собой значения оценки

среднего, медианы и моды для каждой переменной («индекс_1» и «индекс_2»). Объясните причину наблюдаемых различий.

Постройте гистограммы для переменных «индекс_5» и «индекс_2». Перейдите на лист «гистограммы». Для построения гистограмм необходимо определить число и размер интервалов, на которые будут разбиты диапазоны значений рассматриваемых переменных.

Количество интервалов, на которые надо разбивать диапазон значений переменной, может выбираться, исходя из различных предположений. Наиболее распространенный способ – использовать формулу Стерджесса, по которой количество интервалов разбиения равно: $k = \log_2 n + 1 \approx 3,322 \lg n + 1$, где n – количество наблюдений.

Другой самый простой подход – определить количество интервалов по формуле: $k = \sqrt{n}$.

В нашем случае ($n=30$) $k = \sqrt{n} = \sqrt{30} \approx 6$. Поэтому размер интервалов для переменных будет равен $h = \frac{\text{размах}}{6} = \frac{\text{max} - \text{min}}{6}$. Значения размаха можно взять из результатов выполнения задания 19. Размеры интервалов будут равны: для переменной «индекс_5» – $h_1 = 2,9/6 = 0,48333$, а для переменной «индекс_2» – $h_2 = 2,89/6 = 0,48166$. Нижняя граница первого интервала для переменных «индекс_5» и «индекс_2» – минимальное значение в выборке из 30 значений. Нижняя граница каждого последующего интервала – граница предыдущего интервала + h . Расположите значения интервалов в столбцах С и Е (рис. 22).

	А	В	С	Д	Е	Ф
1	индекс_5	индекс_2	Интервалы_5	Частоты_5	Интервалы_2	Частоты_2
2	6,9	3,42	5,2		0,7	
3	6,4	1,97	5,7		1,2	
4	6,2	1,14	6,2		1,7	
5	7,5	3,23	6,6		2,2	
6	7,7	3,41	7,1		2,7	
7	6,5	1,18	7,6		3,1	
8	6,1	3,23	8,1		3,6	
9	6,7	1,23	8,6		4,1	
10	7	3,43				

Рисунок 22 – Интервалы для переменных «индекс_5» и «индекс_2»

Подсчитайте количество наблюдений выборок попадающих в заданный интервал, используя функцию FREQUENCY (рис. 23).

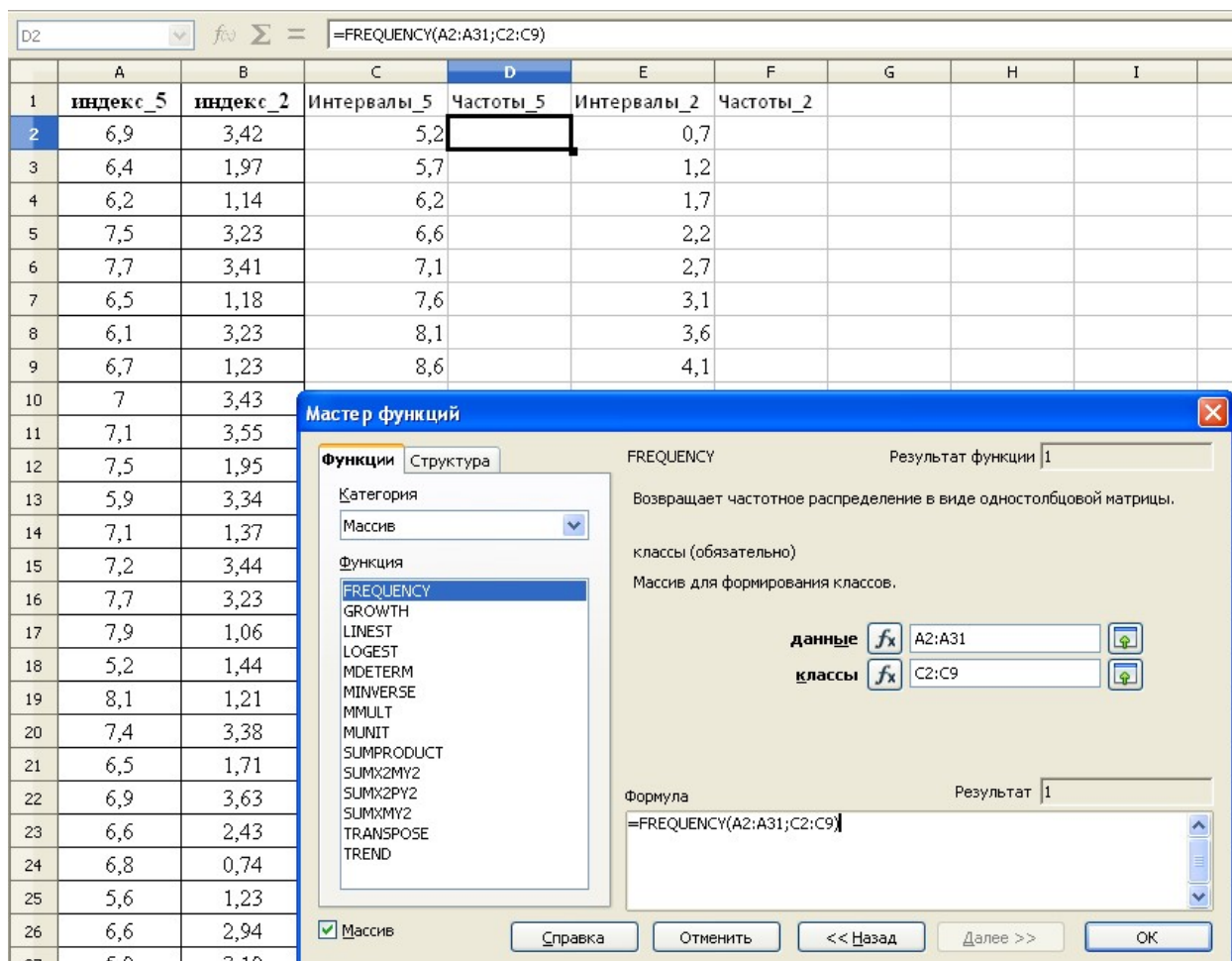


Рисунок 23 – Использование функции FREQUENCY

Результаты использования функции FREQUENCY представлены на рис. 24.

	A	B	C	D	E	F
1	индекс_5	индекс_2	Интервалы_5	Частоты_5	Интервалы_2	Частоты_2
2	6,9	3,42	5,2		0,7	
3	6,4	1,97	5,7		1,2	
4	6,2	1,14	6,2		1,7	
5	7,5	3,23	6,6		2,2	
6	7,7	3,41	7,1		2,7	
7	6,5	1,18	7,6		3,1	
8	6,1	3,23	8,1		3,6	
9	6,7	1,23	8,6		4,1	
10	7	3,43				
11	7,1	3,55				

Рисунок 24 – Результаты использования функции FREQUENCY

Используя полученные значения частот и интервалов постройте гистограммы переменных «индекс_5» и «индекс_2», используя Мастер диаграмм.

Задание 21.

Для оценки степени связи между двумя переменными, имеющими нормальный закон распределения, в ячейке F33 рассчитайте линейный коэффициент корреляции Пирсона (функция PEARSON). В ячейке F34 вычислите

значение квадрата коэффициента корреляции Пирсона и сравните его с коэффициентом детерминации, приведенном на графике.

Вычислите ранговый коэффициент корреляции Спирмена, который используется для оценки степени связи между двумя числовыми переменными, имеющими произвольный закон распределения. Он вычисляется по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (R_{1i} - R_{2i})^2}{n^3 - n},$$

где $n = 30$ – размер выборки, R_{1i} и R_{2i} – средние ранги 1-ой и 2-ой переменных.

Рангом наблюдения называют порядковый номер, который получит это наблюдение в упорядоченной по возрастанию (ранжированной) совокупности всех значений выбранной переменной. Если имеются элементы выборки, которые имеют одинаковое значение, они называются связкой. Количество одинаковых значений в связке – размер связки. Средний ранг – среднее арифметическое рангов элементов связки, которые бы они имели, если бы одинаковые элементы связки оказались различны.

Для вычисления средних рангов переменных «индекс_4» и «индекс_5» добавьте в заголовки столбцов таблицы дополнительные наименования по образцу (рис. 25). При записи длинных названий переменных используйте опцию переносить по словам из меню Формат/Ячейки/Выравнивание.

	A	B	C	D	E	F
1	пациент	индекс_4	индекс_5	ср. ранг индекса_4	ср. ранг индекса_5	квадрат разности рангов

Рисунок 25 – Фрагмент строки заголовков электронной таблицы

Ранжирование переменных производится в следующем порядке:

- 1) Вся таблица сортируется по возрастанию переменной «индекс_4».
- 2) В столбце «ср.ранг индекса_4» методом автозаполнения вставляются порядковые номера (от 1 до 30) измерений в ранжированном ряду переменной «индекс_4».

3) С помощью заливки ячеек, выделяют связки и вычисляют средние ранги. Например, для переменной «индекс_4» есть только одна связка при значении «5» - порядковые номера 21 и 22 (рис. 26). Следовательно, средний ранг будет равен $= (21+21)/2=21,5$.

4) Ранжирование переменной «индекс_5» проведите в той же последовательности: сортировка (по возрастанию) таблицы по переменной «индекс_5»; выявление связок и замена порядковых номеров чисел в связках их средними рангами.

5) В колонке F вычислите квадраты разностей средних рангов. Например, в ячейке F2 будет стоять формула: $= (D2-E2)^2$, которая протяжкой копируется на весь столбец.

6) В ячейке F33 вычислите сумму квадратов разностей средних рангов (сумму по столбцу F).

7) По формуле для коэффициента корреляции Спирмена вычислите его значение в ячейке F34.

8) Сравните вычисленные коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена между собой. Их равенство характерно для ситуации, когда законы распределения обеих переменных нормальны. В противном случае, как правило, их значения будут сильно различаться.

	A	B	C	D
1	пациент	индекс_4	индекс_5	ср. ранг индекса_4
2	18	3,9	8,1	1
3	16	4	7,85	2
4	19	4,1	7,3	3
5	13	4,2	7,1	4
6	15	4,25	7,6	5
7	4	4,3	7,4	6
8
18	29	4,75	6,9	16
21	30	4,9	6,79	19
22	27	4,95	6,42	20
23	12	5	5,9	21
24	20	5	6,5	22
25	23	5,1	6,8	23
26	3	5,14	6,2	24
27	6	5,16	6,53	25
28	26	5,21	5,95	26
29	24	5,3	5,6	27
30	7	5,4	6,1	28
31	8	5,45	6,73	29
32	17	5,5	5,2	30

	A	B	C	D
1	пациент	индекс_4	индекс_5	ср. ранг индекса_4
2	18	3,9	8,1	1
3	16	4	7,85	2
4	19	4,1	7,3	3
5	13	4,2	7,1	4
6	15	4,25	7,6	5
7	4	4,3	7,4	6
8
18	29	4,75	6,9	16
21	30	4,9	6,79	19
22	27	4,95	6,42	20
23	12	5	5,9	21,5
24	20	5	6,5	21,5
25	23	5,1	6,8	23
26	3	5,14	6,2	24
27	6	5,16	6,53	25
28	26	5,21	5,95	26
29	24	5,3	5,6	27
30	7	5,4	6,1	28
31	8	5,45	6,73	29
32	17	5,5	5,2	30

средние ранги

Задание 22.

Проверьте значимость различия средних переменных «индекс_4» и «индекс_6» с помощью критерия Стьюдента (они имеют нормальный закон распределения).

1) Скопируйте значения переменных «индекс_4» и «индекс_6» на отдельный лист и назовите его «Сравнение средних 1».

2) Для выбранных переменных вычислите оценки среднего \bar{x} , стандартных ошибок среднего m и дисперсий S^2 . Используйте статистические функции, указанные в задании 20. При этом должны получиться значения оценок средних с учётом стандартной ошибки ($\bar{x} \pm m$): $4,71 \pm 0,0796$ и $5,22 \pm 0,0911$.

3) В пустой ячейке электронной таблицы вычислите статистику критерия Стьюдента (t) по формуле:

$$t = \frac{|\bar{x}_4 - \bar{x}_6|}{\sqrt{\frac{S_4^2}{n_4} + \frac{S_6^2}{n_6}}}$$

где \bar{x}_i и S_i^2 выборочные средние и дисперсии переменных «индекс_4» и «индекс_6», а $n_4 = n_6 = n = 30$ – объем выборки. Результатом вычисления должно быть значение $t = 4,1865$.

4) Для использования критерия Стьюдента необходимо знать число степеней свободы распределения (ν), число которых можно вычислить по формуле:

$$\nu = n - 1 + \frac{2n - 2}{\frac{S_4^2}{S_6^2} + \frac{S_6^2}{S_4^2}}.$$

Правильно вычисленное значение числа степеней свободы будет $\nu = 56,97$.

5) Определите критическое значение $t_{крит}$ для данного случая. Для этого откройте файл *Критические значения критерия Стьюдента.ods*. В появившейся таблице на пересечении строки, с наиболее близким значением к вычисленному числу степеней свободы, и столбца с $\alpha = 0,05$ найдите число. Оно будет равно 2,004. Это и есть критическое значение $t_{крит}$.

6) Сравните вычисленную статистику критерия Стьюдента t и критическое значение $t_{крит}$. Если $t_{крит} < t$, то принимается гипотеза о значимом различии выборочных средних. В противном случае гипотеза отвергается. В нашем случае $t_{крит} = 2,0211 < 4,1865 = t$. Поэтому средние переменных «индекс_4» и «индекс_6» между собой значимо различаются.

Задание 23.

Проверьте значимость различия переменных «Индекс_1» и «Индекс_5» с помощью критерия Манна-Уитни.

1) Скопируйте значения переменных «Индекс_1» и «Индекс_5» на отдельный лист и назовите его «Сравнение средних 2».

2) Для выбранных переменных вычислите оценки среднего \bar{x} , стандартных ошибок среднего m и дисперсий S^2 . Используйте статистические функции, указанные в задании 20. При этом должны получиться значения оценок средних с учётом стандартной ошибки ($\bar{x} \pm m$): $7,15 \pm 0,186$ и $6,79 \pm 0,124$. На первый взгляд, они значимо различаются.

3) В пустом столбце электронной таблицы введите название столбца «Индексы 1 и 5» и скопируйте в него 30 значений переменной «Индекс_1», а затем 30 значений переменной «Индекс_5». Всего будет 60 значений.

4) В следующем столбце пропишите номера переменных: напротив первых 30-ти значений номер переменной «1», напротив следующих 30-ти значений – номер переменной «5».

5) Определите средние ранги наблюдений в столбце «Индексы 1 и 5» в соответствии с указаниями в задании 3.

6) После определения средних рангов для переменной «Индексы 1 и 5» сделайте сортировку по номеру переменной (1 и 5). Это позволит легко вычислить суммы средних рангов.

7) Вычислите суммы средних рангов (R_1 и R_5) для переменных «Индекс_1» и «Индекс_5». Правильно вычисленные значения будут равны $R_1 = 1019$ и $R_5 = 811$.

8) Вычислите значения статистик Манна-Уитни по формулам ($n_1 = n_5 = n = 30$):

$$U_1 = n_1 n_5 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1, \quad (U_1 = 346)$$

$$U_5 = n_1 n_5 + \frac{n_5(n_5 + 1)}{2} - R_5, \quad (U_5 = 554).$$

9) Найдите минимальное значение U_1 и U_5 . (функция MIN), что соответствует расчетной статистике Манна-Уитни.

10) Определите критическое значение $U_{крит}$ для данного случая. Для этого откройте файл *Критические значения критерия Манна-Уитни.pdf*. В появившейся таблице на пересечении строки, соответствующей объему выборки переменной «Индекс_1» (30), и столбца для объема выборки переменной «Индекс_5» (30) найдите число. Оно будет равно 317. Это и есть критическое значение $U_{крит}$.

11) Сравните вычисленную статистику критерия Манна-Уитни U и критическое значение $U_{крит}$. Если $U_{крит} > U$, то принимается гипотеза о значимом различии выборочных средних. В противном случае гипотеза отвергается. В нашем случае $U_{крит} = 317 < 346 = U$. Поэтому средние переменных «индекс_1» и «индекс_5» между собой значимо не различаются.

Задание 24.

Ознакомьтесь с теоретическими сведениями об информационных ресурсах сети Интернет, технологиях поиска информации в Сети, поисковых системах и каталогах общего назначения.

Каждый из каталогов Интернет-ресурсов общего назначения содержит раздел, посвященный медицине и здоровью. Например,

- ✓ Yandex.ru – (http://yaca.yandex.ua/yca/cat/Private_Life/Health/)
- ✓ Rambler.ru – (<http://www.rambler.ru/health/>)
- ✓ Mail.ru – (http://list.mail.ru/10993/1/0_1_0_1.html)
- ✓ i.ua – <http://catalog.i.ua/catalog/7/>

С помощью указанных каталогов (постарайтесь не пользоваться строкой поиска, а только рубриками каталога) найдите такие сведения о Европейской сети медицинских лабораторий «Синэво» в Украине:

- Адреса лабораторий в городе Харьков;
- Адреса лабораторий в Вашем родном городе;
- Средняя стоимость клинических анализов крови;
- Проводит ли лаборатория цитологические исследования.

Результаты поиска представьте в виде текстового документа.

Проведите сравнительный анализ использованных Вами каталогов в плане удобства поиска необходимой информации.

Ознакомьтесь с теоретическими сведениями о медицинских Интернет-ресурсах.

Специализированные медицинские сайты:

- ✓ <http://www.moz.gov.ua> – официальный сайт Министерства здравоохранения Украины;
- ✓ <http://www.health.gov.ua> – «МедЕкоПортал. Гігієна та медична екологія»;
- ✓ <http://www.medicusamicus.com> – «Medicus Amicus» – сайт для врачей и фармацевтов;
- ✓ <http://www.morion.ua> – сайт компании «МОРИОН», специализирующейся в сфере развития и внедрения компьютерных технологий в медицине и фармации, издательского бизнеса, исследования и анализа фармацевтического рынка Украины;
- ✓ <http://www.health-ua.org> – «Здоровье Украины» – медицинский портал;
- ✓ <http://www.compendium.com.ua> – On-line компендиум;
- ✓ <http://www.medportal.org.ua> – «Медпорт» – Украинский медицинский (новостной) портал;
- ✓ <http://www.medportal.ru> – «MED-портал»;
- ✓ <http://www.medlinks.ru> – специализированный медицинский портал «MedLinks»;
- ✓ <http://www.medpoisk.ru> – каталог медицинских Интернет-ресурсов;
- ✓ <http://www.medcampus.ru/> – социальная сеть для студентов-медиков;
- ✓ <http://www.medinfo.ru> – медицинская поисковая система «MED + info» и каталог;
- ✓ <http://www.mednavigator.ru> – медицинская поисковая система «Меднавигатор.ru» и каталог информационных Интернет-ресурсов;
- ✓ <http://www.medicinform.net> – «Медицинская информационная сеть» – поисковая машина и каталог, новости;
- ✓ <http://www.medicus.ru> – «Посольство медицины» – каталог медицинских услуг, новости, он-лайн-справочники и др. информация;
- ✓ <http://www.medfind.ru> – новости медицины, каталог статей и поиск;
- ✓ <http://www.gradusnik.ru> – «Градусникру» – новости и каталог медицинских информационных ресурсов;
- ✓ <http://medscape.ru> – форум для врачей и пациентов;
- ✓ <http://medagent.ru> – «Медицинский Агент» – каталог медицинских сайтов, рассылок и др. информация;
- ✓ <http://www.doktor.ru> – медицинские консультации он-лайн.

Задание 25.

Зайдите на перечисленные сайты и в созданной в текстовом документе таблице укажите, к какой группе (или нескольким группам) по приведенной классификации (А—Д, I—VII) каждый из них относится.

Пример заполнения таблицы показан на рис. 26.

Адрес сайта	Краткое описание	Группа в классификации по типу ожидаемых посетителей	Группа в классификации по цели посещения
http://www.moz.gov.ua	сайт Министерства здравоохранения Украины	B	V, I
...

Рисунок 26 – Таблица для оформления результатов выполнения задания

Задание 26.

Ознакомьтесь с возможностями поиска медицинских публикаций в базе данных MedLine.

Найдите работы Береговой О. на тему изучения дисциплины «Лабораторная диагностика» в Украине.

Для этого:

- 1) Зайдите на страницу с адресом: www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez;
- 2) В строке запроса введите фамилию и инициалы автора: *Beregova O.*;
- 3) Нажмите кнопку **Search**.

В результате получаем выборку работ авторов с данной фамилией (рис. 27).

Каждая запись в списке обычно представлена следующими полями:

- ✓ Название публикации;
- ✓ Авторы публикации;
- ✓ Источник, в котором статья была напечатана;
- ✓ PMID (PubMed Index) – уникальный идентификатор, позволяющий быстро найти статью вновь при вводе его в строку запроса;
- ✓ Если публикация находится в свободном доступе, то на экране возле её реквизитов высвечивается сообщение *Free Article*. Если его нажать, то Вы сможете получить полный текст публикации. Если такого сообщения нет, то по нажатию на названии статьи, Вы сможете прочитать (бесплатно) только реферат (аннотацию, краткое содержание) публикации.
- ✓ В нижней строке сообщения по данной публикации есть гиперссылка *Related citations*, по нажатию на которую возможен просмотр ссылок на работы по подобной тематике.

The screenshot shows the PubMed search results page for the query "Beregova O.". The page includes a search bar at the top with the query and a "Search" button. Below the search bar, there are navigation links for "Resources" and "How To". The main content area displays two search results:

- The state and the problems of the education in the sphere of clinical laboratory diagnostics in Ukraine.** by Beregova O. *Biochem Med (Zagreb)*. 2011;21(1):38-42. PMID: 22141204 [PubMed - indexed for MEDLINE].
- Dabigatran versus warfarin in patients with atrial fibrillation.** by Connolly SJ, Ezekowitz MD, Yusuf S, Eikelboom J, Oldgren J, Parekh A, Pogue J, Reilly PA, Themeles E, Varrone J, Wang S, Alings M, Xavier D, Zhu J, Diaz R, Lewis BS, Darius H, Diener HC, Joyner CD, Wallentin L, RE-LY Steering Committee and Investigators. *N Engl J Med*. 2009 Sep 17;361(12):1139-51. doi: 10.1056/NEJMoa0905561. Epub 2009 Aug 30. Erratum in: *N Engl J Med*. 2010 Nov 4;363(19):1877. PMID: 19717844 [PubMed - indexed for MEDLINE]. **Free Article**.

The page also features various filters on the left side, such as "Article types", "Text availability", "Publication dates", and "Species". On the right side, there are sections for "New feature", "Find related data", "Search details", and "Recent Activity".

Рисунок 27 – Результаты поиска по запросу на фамилию Beregova O.

Для более детального поиска на Web-сайте предусмотрен режим расширенного поиска (ссылка *Advanced*). Этот режим позволяет задавать в запросе не только ключевые слова и фразы, но и дополнительную информацию для отбора публикаций. Например, определить какими полями пользователь хочет ограничиться при поиске или ограничить период выхода статей. Например, если известна точная фамилия автора статьи и примерное время её выхода в печать, то достаточно в строке ввода набрать фамилию автора, установить в списке поиска по полям значение – Author и набрать временной интервал в полях Date-Create или Date-Publication (рис. 28). Возможны и другие критерии поиска и отбора нужных публикаций.

The screenshot shows the PubMed Advanced Search Builder interface. It features a search bar at the top with the text "Use the builder below to create your search". Below the search bar, there are several fields for building a search query:

- Builder:** A dropdown menu set to "All Fields" with an adjacent input field.
- AND Author:** A dropdown menu set to "Author" with an adjacent input field.
- AND Date - Create:** A dropdown menu set to "Date - Create" with a date format "YYYY/MM/DD" and a "to present" range.
- AND Date - Publication:** A dropdown menu set to "Date - Publication" with a date format "YYYY/MM/DD" and a "to present" range.

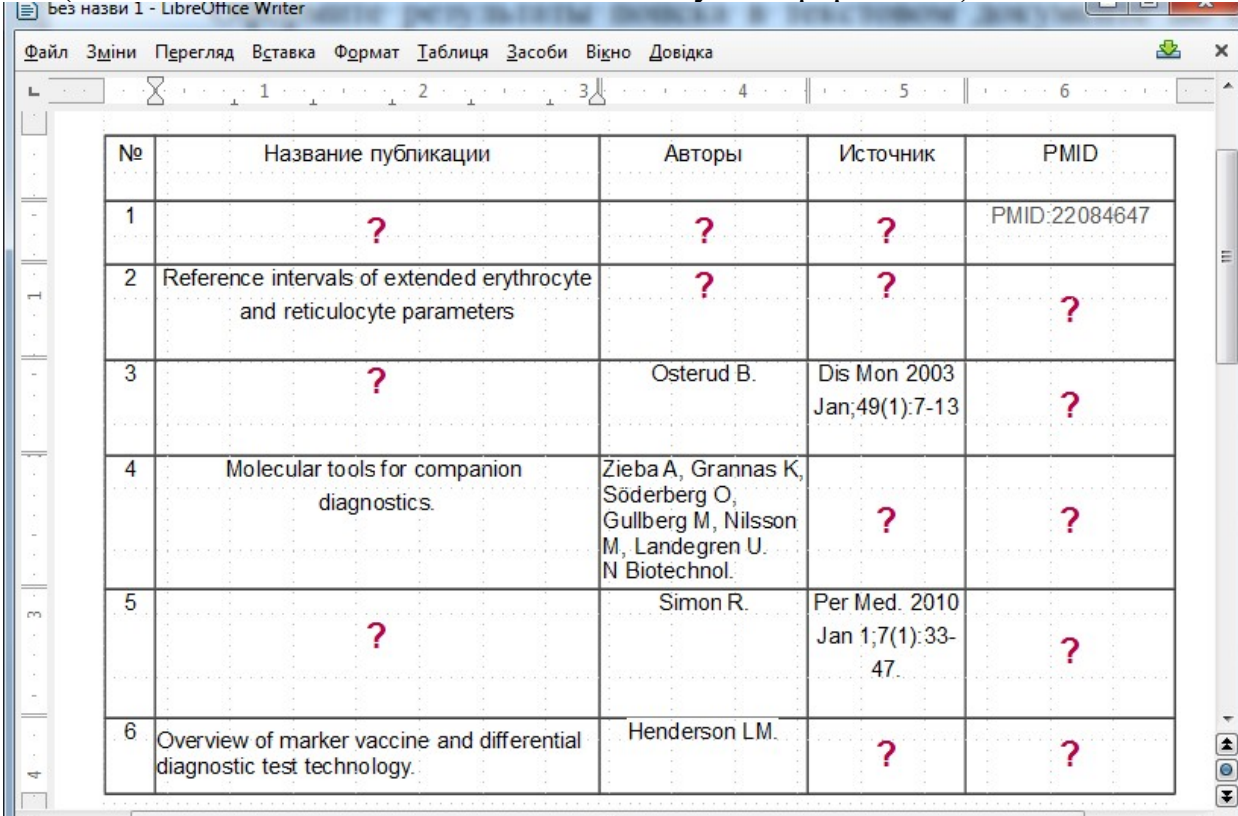
Each field has a "Show index list" link next to it. At the bottom, there is a "Search" button and a link to "Add to history".

Рисунок 28 – Форма расширенного поиска

Задание 27.

Используя обычный и расширенный режим поиска найдите в базе публикаций MedLine недостающие сведения о публикациях по имеющейся о них информации.

Оформите результаты поиска в текстовом документе по образцу на рис. 29 (вместо знаков «?» вставьте недостающую информацию).



№	Название публикации	Авторы	Источник	PMID
1	?	?	?	PMID:22084647
2	Reference intervals of extended erythrocyte and reticulocyte parameters	?	?	?
3	?	Osterud B.	Dis Mon 2003 Jan;49(1):7-13	?
4	Molecular tools for companion diagnostics.	Zieba A, Grannas K, Söderberg O, Gullberg M, Nilsson M, Landegren U. N Biotechnol.	?	?
5	?	Simon R.	Per Med. 2010 Jan 1;7(1):33-47.	?
6	Overview of marker vaccine and differential diagnostic test technology.	Henderson LM.	?	?

Рисунок 29 – Таблица для оформления результатов выполнения

Задание 28.

Клинической лаборатории, функционирующей при некоторой больнице и обслуживающей пациентов, находящихся в стационаре, необходима база данных (БД) для организации работы и формирования отчётов по результатам своей деятельности. Для этих целей решено создать БД, состоящую из трёх таблиц «Результаты исследований», «Отделения больницы» и «Справочник анализов».

Таблица «Справочник анализов» предназначена для хранения и редактирования перечня и описания лабораторных исследований, которые проводит данная лаборатория (рис. 30). Она состоит из таких полей:

✓ *Название исследования* – текст (тип данных – VARCHAR) длиной до 50 символов.

✓ *Стоимость исследования* – число (NUMERIC) с двумя десятичными знаками в денежном формате.

✓ *Форма* – отражает номер формы медицинского бланка результатов лабораторного исследования, утверждённой МОЗ Украины – текст (VARCHAR) длиной до 7 символов.

В таблице «Отделения больницы» хранится список отделений данного лечебного учреждения и количество койко-мест в каждом отделении (рис. 3.1). Таблица имеет два поля:

- ✓ *Название отделения* – текст (VARCHAR) длиной до 50 символов.
- ✓ *Количество койко-мест* – целое число (INTEGER).

Таблица «Результаты исследований» (рис. 26) предназначена для ввода и хранения следующей информации о работе лаборатории:

- ✓ *Даты проведения исследования* (DATE).
- ✓ *Фамилии и И.О. пациента*, которому проведено лабораторное исследование (VARCHAR).
- ✓ *Количества дней*, проведённых пациентом в стационаре до момента исследования – число (NUMERIC) с одним десятичным знаком.
- ✓ *Названия отделения*, из которого направлен на анализ пациент, – одно из отделений, перечисленных в таблице «Отделения больницы».
- ✓ *Названия лабораторного исследования*, которое проходил пациент, – одно из исследований, перечисленных в таблице «Справочник анализов».
- ✓ *Отметка об обнаруженных в результате лабораторного исследования отклонениях от нормы* – логическая (BOOLEAN) переменная, которая может принимать только два значения: «Да» (1, TRUE) – если отклонения обнаружены, и «Нет» (0, FALSE) – если результаты в норме. __
- ✓ *Форма* – отражает номер формы медицинского бланка результатов лабораторного исследования, утверждённой МОЗ Украины – текст (VARCHAR) длиной до 7 символов.

В таблице «Отделения больницы» хранится список отделений данного лечебного учреждения и количество койко-мест в каждом отделении (рис. 31). Таблица имеет два поля:

- ✓ *Название отделения* – текст (VARCHAR) длиной до 50 символов.
- ✓ *Количество койко-мест* – целое число (INTEGER).

Таблица «Результаты исследований» (рис. 26) предназначена для ввода и хранения следующей информации о работе лаборатории:

- ✓ *Даты проведения исследования* (DATE).
- ✓ *Фамилии и И.О. пациента*, которому проведено лабораторное исследование (VARCHAR).
- ✓ *Количества дней*, проведённых пациентом в стационаре до момента исследования – число (NUMERIC) с одним десятичным знаком.
- ✓ *Названия отделения*, из которого направлен на анализ пациент, – одно из отделений, перечисленных в таблице «Отделения больницы».
- ✓ *Названия лабораторного исследования*, которое проходил пациент, – одно из исследований, перечисленных в таблице «Справочник анализов».
- ✓ *Отметка об обнаруженных в результате лабораторного исследования отклонениях от нормы* – логическая (BOOLEAN) переменная, которая может принимать только два значения: «Да» (1, TRUE) – если отклонения обнаружены, и «Нет» (0, FALSE) – если результаты в норме.

Данные таблицы
«Справочник анализов»:

Название исследования	Стоимость	Форма
биохимический анализ крови	152,35 грн.	228/0
клинический анализ крови	39,55 грн.	224/0
коагулограмма	69,80 грн.	б/н
копрограмма	48,50 грн.	219/0
общий анализ мочи	23,71 грн.	210/0

Данные таблицы
«Отделения больницы»:

Отделение	Кол-во койкомест
гастроэнтерология	20
кардиология	28
неврология	16
терапия	36
хирургия	21

Данные таблицы «Результаты исследований»:

Дата	Пациент	Дней в стационаре	Отделение	Вид исследования	Отклонения
22 янв, 2013	Иванов И.И.	8	гастроэнтерология	общий анализ мочи	<input type="checkbox"/>
25 янв, 2013	Рогожин П.С.	8	гастроэнтерология	копрограмма	<input type="checkbox"/>
25 янв, 2013	Абрамова Е.П.	12	неврология	клинический анализ крови	<input checked="" type="checkbox"/>
26 янв, 2013	Смирнов А.М.	6	терапия	коагулограмма	<input type="checkbox"/>
5 фев, 2013	Заболейко Н.Н.	3,5	терапия	клинический анализ крови	<input type="checkbox"/>
5 фев, 2013	Рогожин П.С.	15	терапия	биохимический анализ крови	<input type="checkbox"/>
15 фев, 2013	Абрамова Е.П.	4	терапия	общий анализ мочи	<input type="checkbox"/>
22 фев, 2013	Шустерман С.И.	3	гастроэнтерология	клинический анализ крови	<input checked="" type="checkbox"/>
1 мар, 2013	Коровьев Ф.Ф.	7	хирургия	копрограмма	<input checked="" type="checkbox"/>
2 мар, 2013	Джугашвиди И.В.	0,5	кардиология	биохимический анализ крови	<input type="checkbox"/>
6 мар, 2013	Кривошейка Л.В.	22	неврология	клинический анализ крови	<input checked="" type="checkbox"/>
6 мар, 2013	Коровьев Ф.Ф.	2,5	кардиология	коагулограмма	<input type="checkbox"/>
11 мар, 2013	Мохнослапов Р.Ф.	1	хирургия	коагулограмма	<input type="checkbox"/>
17 мар, 2013	Смирнов А.М.	5,5	кардиология	общий анализ мочи	<input checked="" type="checkbox"/>
23 мар, 2013	Беллев А.А.	1,5	хирургия	биохимический анализ крови	<input checked="" type="checkbox"/>
24 мар, 2013	Абрамова Е.П.	0,5	кардиология	клинический анализ крови	<input type="checkbox"/>

Рисунок 30 – Данные таблиц базы данных «Клиническая лаборатория»

Запустите LibreOffice, в списке приложений выберите *База данных...*

В появившемся окне Мастера баз данных на вопрос «*Что вы хотите сделать?*» выберите ответ *Создать новую базу данных*; нажмите кнопку *Далее*.

В следующем окне установите опции *Да, зарегистрировать базу данных*, и *Открыть базу для редактирования*; нажмите *Готово*.

Появится окно сохранения файла, в котором откройте свою рабочую папку, в соответствующем поле укажите имя файла БД («Клиническая лаборатория») и нажмите кнопку *Сохранить*.

На экране появится окно пустой базы данных, показанное на рис. 31.

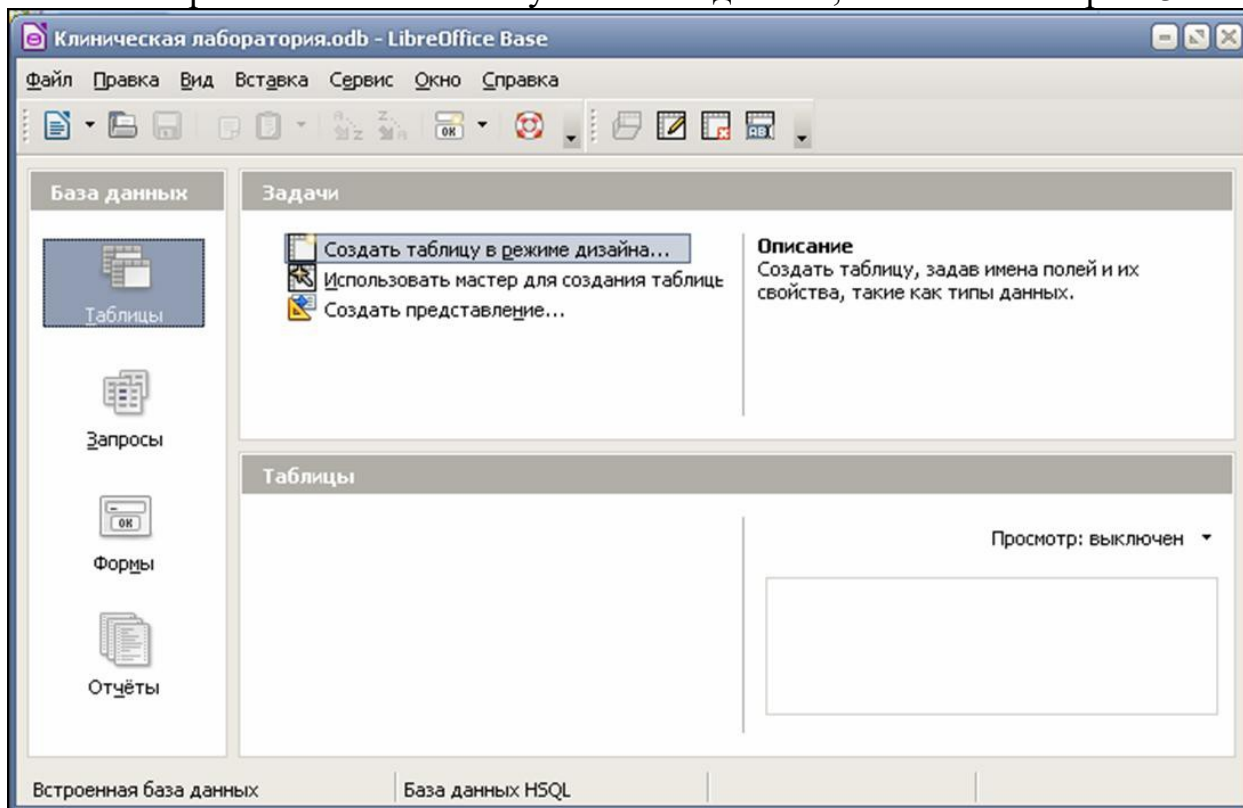


Рисунок 31 – Окно пустой базы данных «Клиническая лаборатория»

Задание 29.

1) В режиме дизайна создайте структуру таблицы «Справочник анализов».

На панели объектов БД (слева) активируйте Таблицы; в списке Задач щёлкните по пункту Создать таблицу в режиме дизайна... Откроется окно дизайна таблицы (Table Design), в котором в соответствующей колонке необходимо перечислить названия полей (колонок) таблицы (одно под другим), а напротив каждого имени поля указать тип данных, которые в нём будут храниться. В нижней части окна задавайте свойства полей такие как длина текста, количество знаков после запятой, формат и т.п. Обратите внимание, что набор свойств бывает разный – в зависимости от типа данных в отмеченном поле. Для примера на рис. 32 показаны свойства поля Стоимость из таблицы «Справочник анализов».

Название поля	Тип поля	Описание
название исследования	Текст [VARCHAR]	
стоимость	Число [NUMERIC]	
форма	Текст [VARCHAR]	

Свойства поля	
Обязательное	Нет
Длина	100
Знаков после запятой	2
Значение по умолчанию	
Пример формата	0,00 грн.

Рисунок 32 – Дизайн таблицы «Справочник анализов»: названия и типы данных полей, свойства поля Стоимость

После определения имён, типов данных и свойств всех полей таблицы необходимо назначить одно из полей ключевым. В данной таблице – это поле «название исследования».

Чтобы определить поле как ключевое установите на нём курсор и нажмите правую клавишу мышки в области выделения слева от имени поля (на маркере в виде зелёного треугольника). В появившемся контекстном меню выберите Первичный ключ. Возле имени поля должен появиться значок ключа (рис. 33).

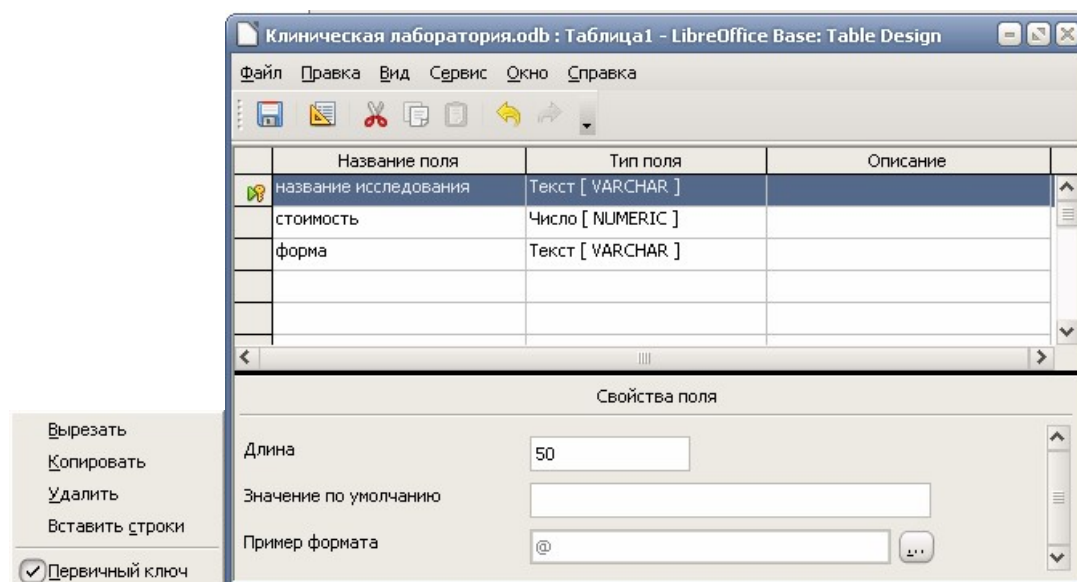


Рисунок 33 – Дизайн таблицы «Справочник анализов»: названия и типы данных полей, назначение ключевого поля.

После назначения ключевого поля сохраните таблицу (*Файл / Сохранить*), задайте ей имя «Справочник анализов», *ОК*. Закройте окно дизайна таблицы.

Двойным щелчком правой клавиши мышки откройте таблицу «Справочник анализов» в режиме редактирования данных (в режиме таблицы) и внесите первую запись в соответствии с данными на рис. 26. Закройте окно таблицы.

2) В режиме дизайна создайте структуру таблицы «Отделения больницы».

При выборе типов данных для полей, их свойств и назначении ключевого поля руководствуйтесь описанием таблицы в постановке задачи и данными, которые в неё будет необходимо внести (см. рис. 26).

Двойным щелчком откройте таблицу «Отделения больницы» в режиме редактирования данных и внесите первую запись в соответствии с данными на рис. 26. Закройте окно таблицы.

3) В режиме дизайна создайте структуру таблицы «Результаты анализов». При выборе типов данных для полей и их свойств руководствуйтесь описанием таблицы в постановке задачи и данными, которые в неё будет необходимо внести (см. рис. 31).

Для первичного ключа добавьте в таблицу дополнительное поле («№»), тип данных для него выберите – целое число (INTEGER), в свойствах поля установите – *Автозначение: Да*. Это свойство избавит вас от необходимости самостоятельно нумеровать записи, такие поля заполняются последовательными целыми числами автоматически.

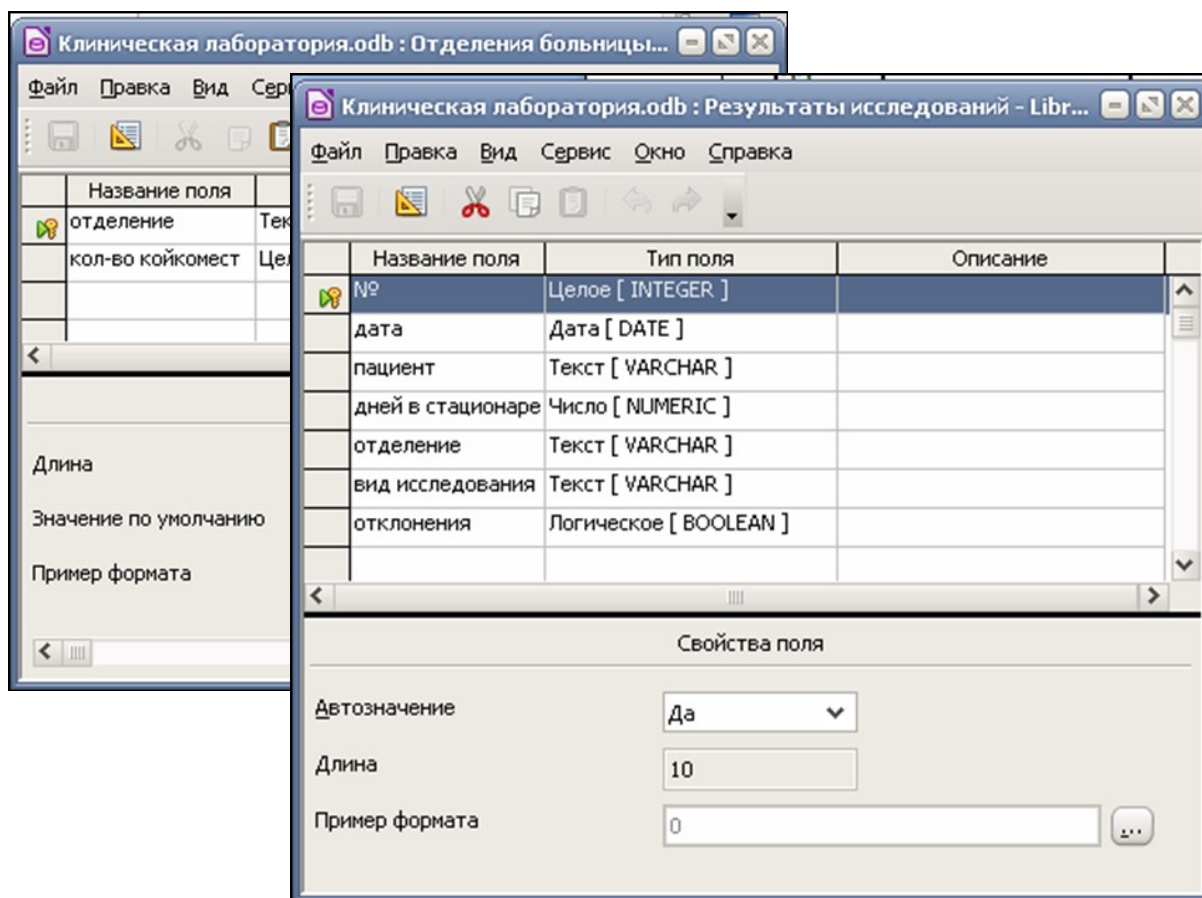


Рисунок 34 – Подсказка (дизайн таблиц «Отделения больницы» и «Результаты исследований»)

Если после сохранения и закрытия окна дизайна таблицы, Вы обнаружили, что в её структуру необходимо внести изменения (например, скорректировать свойства полей, добавить или удалить поля, (пере)назначить первичный ключ, etc.), то сделать это можно, открыв таблицу снова в режиме дизайна с помощью команды *Изменить* из контекстного меню таблицы (правая кнопка мыши на таблице) или команды главного меню *Правка / Правка...*

Задание 30.

Установка связей между таблицами БД.

Установите связи типа один-ко-многим между таблицами БД в соответствии со схемой на рис. 35.

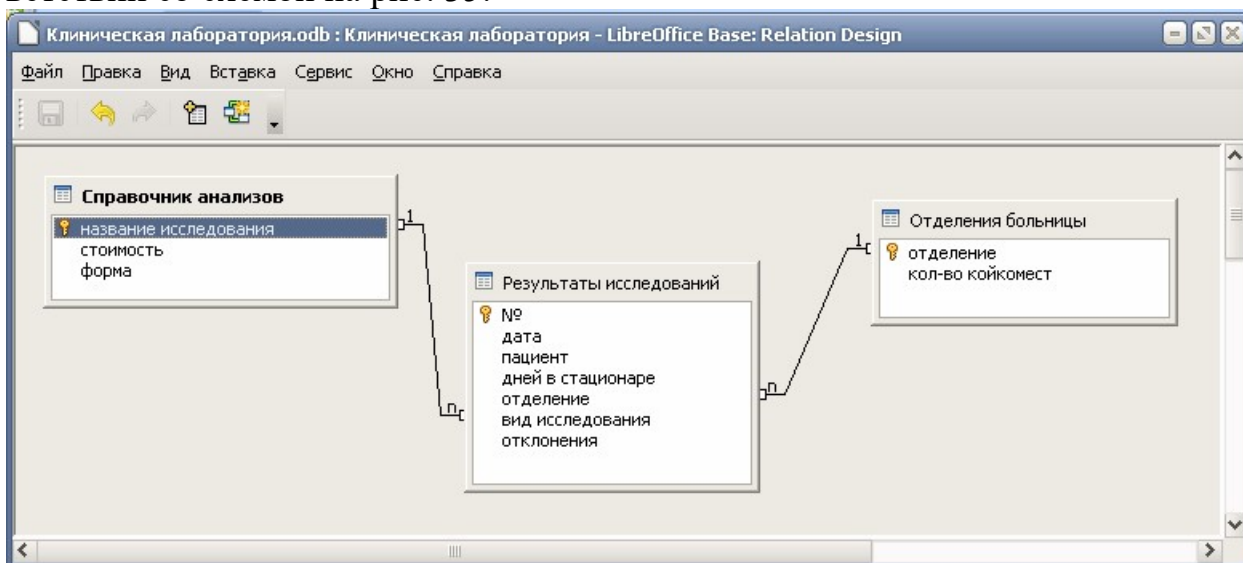


Рисунок 35 – Связи между таблицами базы данных «Клиническая лаборатория»

Воспользуйтесь командой главного меню *Сервис / Связи...* В диалоговом окне *Добавить таблицы* перенесите все таблицы на поле схемы данных, поочерёдно отмечая их и нажимая на кнопку *Добавить*. Закройте окно *Добавить таблицы*.

Для создания связи между таблицами «Отделения больницы» и «Результаты анализов» щёлкните по полю *Отделение* в таблице «Отделения больницы» и, удерживая левую клавишу мышки, перетяните его и совместите с полем *Отделение* в таблице «Результаты анализов». Между таблицами образуется линия, соединяющая эти поля (связь). Выполните двойной щелчок по линии связи (или правой клавишей мышки на линии связи и в контекстном меню выбрать *Правка...*). Откроется окно *Свойств связи*, в котором установите опции: *При обновлении* обновить каскадно; *При удалении* удалить каскадно; нажмите кнопку *ОК*.

По аналогичной схеме свяжите таблицы «Справочник анализов» и «Результаты анализов».

Закройте окно дизайна отношений (Relation Design), сохранив изменения.

Задание 31.

Разработка экранных форм и ввод данных в таблицы БД.

1) Создайте форму для ввода данных в таблицу «Справочник анализов».

В окне базы данных на панели объектов переключитесь в раздел *Формы*. В списке задач щёлкните по команде *Использовать мастер для создания формы...*

В появившемся окне Мастер форм на первом шаге выберите из раскрывающегося списка таблицу «Справочник анализов». В области *Существующие поля* появится список всех полей этой таблицы. С помощью кнопок со стрелками переместите все поля таблицы в область *Поля в форме*. Нажмите кнопку *Дальше >*.

Пропустите 2–4 шага (не добавляйте субформу), нажав кнопку *Дальше >*.

На пятом шаге работы мастера форм выберите стиль расположения элементов управления *Столбцы – подписи слева*, расположение подписей задайте *по правому краю*; *Дальше >*.

Установите режим источника данных *Форма для отображения всех данных*, не запрещайте изменять, добавлять и удалять новые данные в этой форме (все). *Дальше >*.

Примените стили на Ваш вкус; *Дальше >*.

Укажите название формы (Справочник анализов); действие после заполнения формы *Работа с формой*; нажмите кнопку *Готово*.

Появится экранная форма данных в таблице «Справочник анализов». При выбранном режиме расположения элементов (столбцы – подписи слева) на экране будет видна только одна запись (первая запись, которую Вы ввели в таблицу). Переход к другим записям в такой форме осуществляется с помощью кнопок перехода по записям, расположенных внизу окна формы (рис. 36).

Заполните таблицу «Справочник анализов» недостающими данными с помощью созданной экранной формы.

2) Создайте форму для ввода данных в таблицу «Отделения больницы».

Стиль расположения элементов управления на форме выберите *Как лист данных*. Название этой формы должно совпадать с названием таблицы. Заполните таблицу «Отделения больницы» недостающими данными с помощью созданной экранной формы.

3) Создайте форму для ввода данных в таблицу «Результаты исследований».

Для отображения в форме выберите все поля таблицы кроме ключевого («№»), которое не требует ввода данных вручную. Стиль расположения элементов управления на форме выберите *Блоки – подписи сверху*.

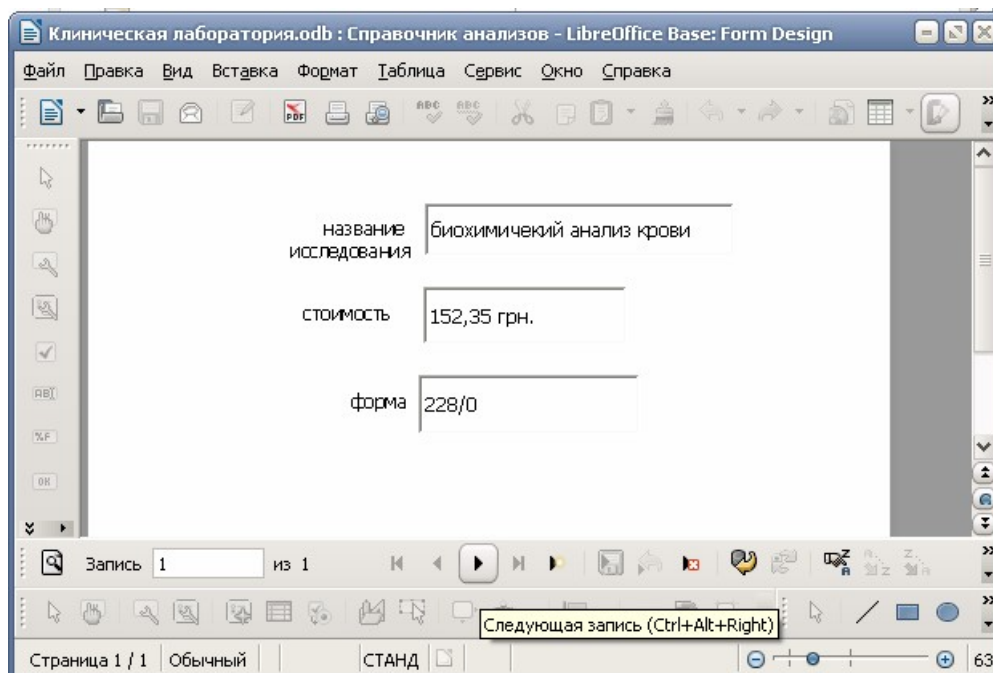


Рисунок 36 – Форма в столбец «Справочник анализов»

На последнем шаге задайте название этой формы (оно должно совпадать с названием таблицы) и выберите действие *Модифицировать форму*.

После нажатия кнопки *Готово* форма откроется не в режиме ввода данных, а в режиме дизайна, где можно изменить свойства существующих полей (например, простейшие – размер, расположение, шрифт надписей, цвет текста и фона, etc.), а также добавить на форму новые элементы управления, такие как надписи, графические объекты, списки, кнопки, переключатели, новые поля, etc.

4) Модификации формы для облегчения ввода данных в таблицу «Результаты исследований».

В таблице «Результаты исследований» есть такое поле как *Отделение*, в которое записывается название того отделения больницы, которое направляет пациента в лабораторию для проведения клинических исследований. Таблица «Результаты исследований» связана с таблицей «Отделения больницы» по этому полю; более того, в таблице «Отделения больницы» уже заполнен список существующих отделений. Чтобы не вводить вручную снова названия отделений при заполнении результатов исследований, заменим поле для ввода на поле с открывающимся списком, в котором будут перечислены названия отделений больницы, взятые из таблицы «Отделения больницы».

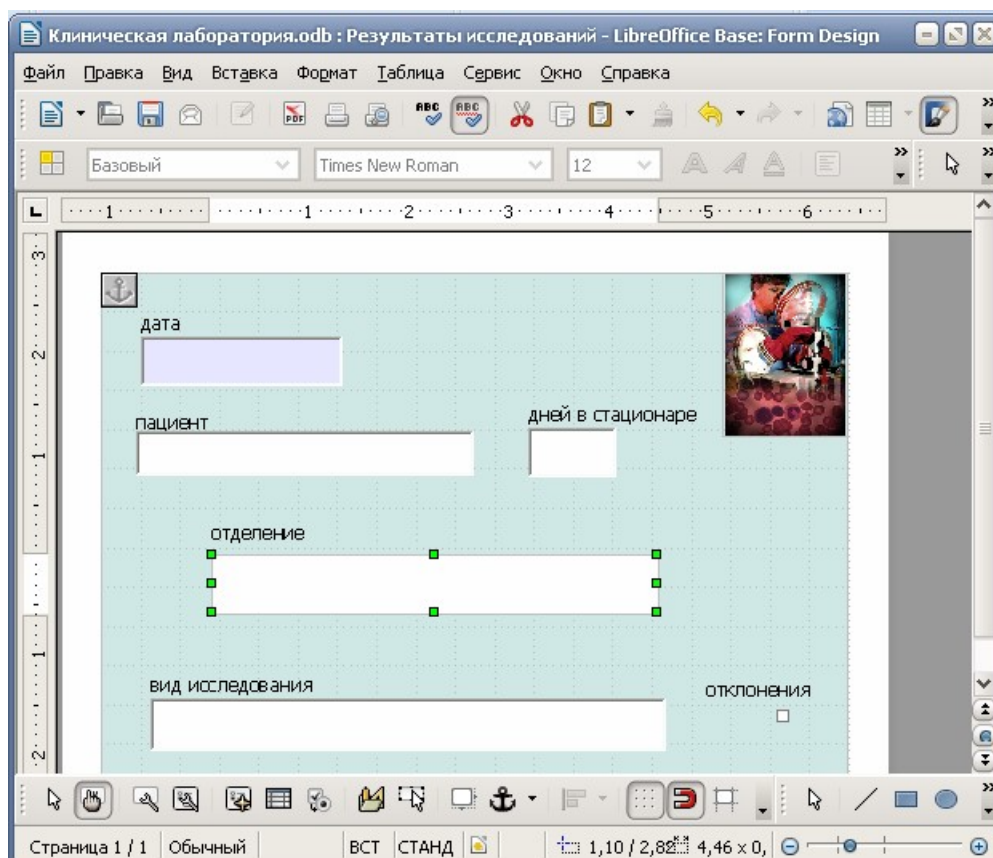


Рисунок 37– Режим дизайна формы «Результаты исследований»: Замена элемента управления *Поле* на элемент управления *Поле со списком*

Для этого отметьте поле для ввода *Отделение* (без метки-подписи) одиночным щелчком левой клавиши мышки по нему при одновременно нажатой клавише <Ctrl> на клавиатуре. Удалите поле, нажав на клавиатуре <Delete> (подпись к полю должна остаться). На панели инструментов Элементы управления выберите элемент *Поле со списком* и поставьте его на место удалённого поля (см. рис. 37).

Появится окно *Мастер поля со списком – Выбор таблицы*, в котором из предложенного списка отметьте таблицу «Отделения больницы»; нажмите кнопку *Далее >>*. Из списка доступных полей выберите *Отделение*; *Далее >>*. На вопрос «Сохранить значение в поле базы данных?» ответьте *Да. Сохранить в следующем поле базы данных:* и выберите поле *Отделение* из открывающегося списка с перечнем полей таблицы «Результаты исследований». Нажмите кнопку *Готово*.

Закройте окно дизайна формы, сохранив изменения.

Двойным щелчком откройте форму «Результаты исследований» в режиме ввода данных и проверьте правильность функционирования поля со списком: при щелчке на значке ▼ в поле *Отделение* должен открываться список, из которого можно выбрать название отделения больницы.

5) Аналогично создайте поле со списком для выбора названия исследования вместо поля для ввода (данные для поля со списком должны браться из поля *Название исследования* таблицы «Справочник анализов» и запоминаться в поле *Вид исследования* в таблице «Результаты исследований»).

Заполните таблицу «Результаты исследований» данными с помощью созданной экранной формы. Название отделения больницы, направившего пациента на исследования, и вид исследования выбирайте из открывающихся списков, остальные данные – печатайте сами (рис. 38).

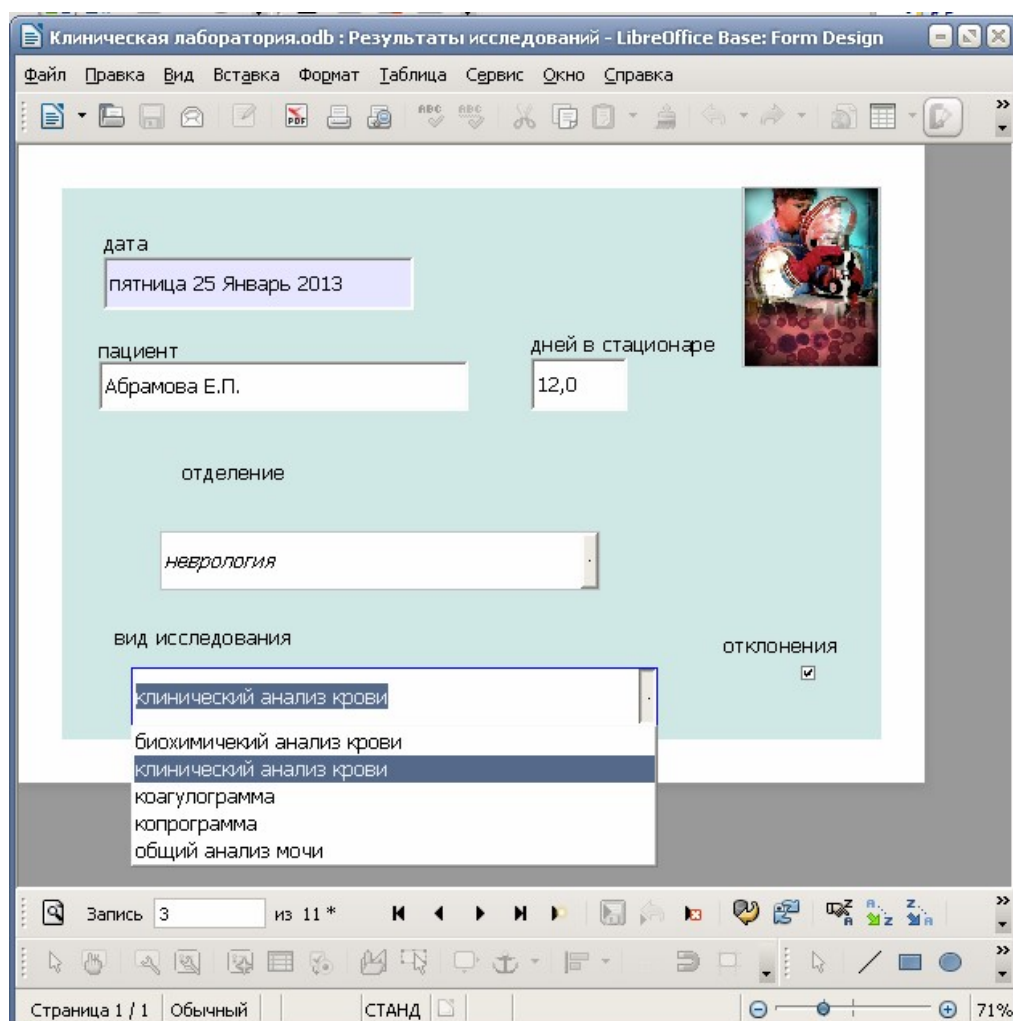


Рисунок 38 – Форма «Результаты исследований» в режиме ввода данных

Задание 32.

1) Создайте запрос на выбор пациентов, которым проводился клинический анализ крови. Список пациентов выведите в алфавитном порядке.

В окне базы данных на панели объектов переключитесь в раздел Запросы. В списке задач щёлкните по команде *Использовать мастер для создания запроса...*

В появившемся окне Мастер запросов на первом шаге выберите из раскрывающегося списка таблицу «Результаты исследований». В области *Доступные поля* появится список всех полей этой таблицы. С помощью кнопки переместите поля *Пациент*, *Дата* и *Вид исследования* в область *Поля в запросе*. Нажмите кнопку *Дальше >*.

На втором шаге работы мастера укажите порядок сортировки записей в запросе: из открывающегося списка выберите поле *Пациент*, установите порядок сортировки *По возрастанию*. Нажмите кнопку *Дальше >*.

На третьем шаге установите критерии отбора данных для отображения в результатах запроса. Т.к. нам необходимы результаты только по одному виду исследования – клиническому анализу крови – то в раскрывающемся списке *Поля* выбираем ▼ *Результаты исследований. Вид исследования*; в раскрывающемся списке *Условие* выбираем ▼ оператор *равно* (или *соответствует выражению*); в поле *Значение* пишем название интересующего нас лабораторного исследования: *клинический анализ крови*. Нажимаем кнопку *Дальше >*.

Тип запроса выбираем ☉ *Детальный; Дальше >*.

При желании можете изменить заголовки для некоторых полей, задать им альтернативные названия (псевдонимы), чтобы в запросе их заглавия отображались не так, как называются соответствующие поля таблицы. *Дальше >*.

На последнем шаге задайте имя (название) запроса – *Клин.анализ крови*; выберите *Действие после создания запроса: Показать запрос*. Нажмите *Готово*.

2) Измените запрос «Клинический анализ крови» таким образом, чтобы в нём отображались результаты только тех пациентов, у которых были обнаружены отклонения.

Отметьте запрос в окне БД и откройте его в режиме дизайна с помощью команды контекстного меню *Изменить* (или команды главного меню *Правка / Правка...*). Ознакомьтесь с внешним видом окна дизайна запроса. Обратите внимание; где располагаются имена полей, участвующих в запросе; где задаётся имя таблицы, из которой эти поля взяты; где указывается поле, по которому сортируются записи в запросе и порядок сортировки; где и в каком виде указаны условия отбора записей. Чтобы добавить в условия отбора дополнительный критерий – наличие отклонений, добавьте к полям запроса поле *Отклонения*, перетянув его с помощью мыши из списка полей таблицы в свободную колонку в строке *Поле*. Затем установите курсор в строке *Критерий* под именем поля *Отклонения* и введите условие отбора – напечатайте значение *TRUE* (рис. 39).

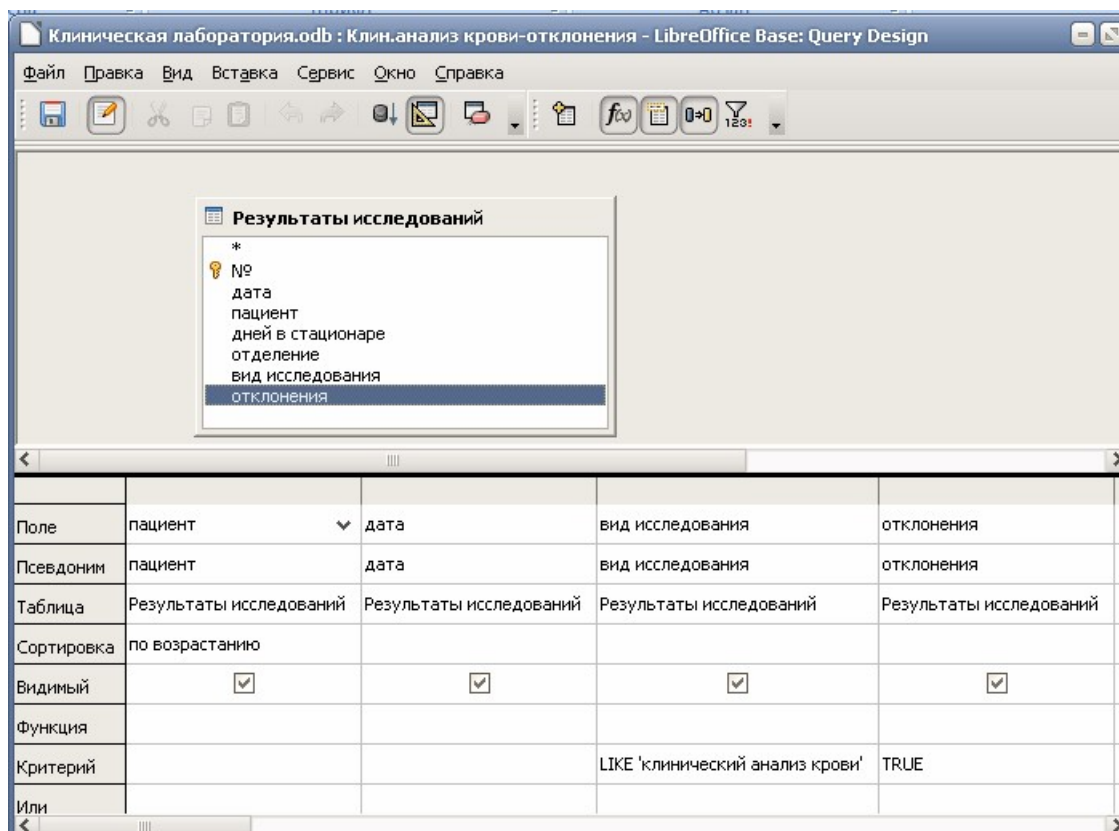


Рисунок 39 – Дизайн запроса на выборку «Клинический анализ крови – отклонения»

Изменённый запрос сохраните под другим именем (*Файл / Сохранить как...*) – «Клинический анализ крови – отклонения».

Закройте окно дизайна запроса и проверьте правильность его работы – результат запроса должен быть такой, как показан на рис. 40.

The screenshot shows the result of a query in LibreOffice Base. The title bar reads 'Клин.анализ крови-отклонения - Клиническая лаборатория - LibreOffice B...'. The menu bar includes 'Файл', 'Правка', 'Вид', 'Вставка', 'Сервис', 'Окно', and 'Справка'. The main area displays a table with the following data:

	пациент	дата	вид исследования	отклонения
	Абрамова Е.П.	25 янв, 2013	клинический анализ крови	<input checked="" type="checkbox"/>
	Кривошейка Л.В.	6 мар, 2013	клинический анализ крови	<input checked="" type="checkbox"/>
	Шустерман С.И.	22 фев, 2013	клинический анализ крови	<input checked="" type="checkbox"/>

At the bottom, it shows 'Запись 1 из 3' (Record 1 of 3) and navigation icons.

Рисунок 40 – Результат запроса на выборку «Клинический анализ крови – отклонения»

Модифицируйте запрос «Клинический анализ крови – отклонения» таким образом, чтобы в его результатах не выводились на экран название вида исследования и пометка об отклонениях. Для этого откройте запрос в режиме дизайна и уберите флажки в строке *Видимый* для этих полей. Сохраните запрос, просмотрите результат сами и покажите его преподавателю.

Создайте запрос на выбор пациентов, которые были направлены на лабораторное исследование отделением гастроэнтерологии. Список выведите отсортированным по убыванию даты исследования. Запрос сохраните под

именем «Из гастроэнтерологии» и настройте его таким образом, чтобы название отделения больницы на экран не выводилось. Для самоконтроля см. рис. 41.

пациент	дата
Шустерман С.И.	22 фев, 2013
Рогожин П.С.	25 янв, 2013
Иванов И.И.	22 янв, 2013

Запись 1 из 3

Рисунок 41 – Результат запроса на выборку «Из гастроэнтерологии»

4) Создайте запрос, отражающий результаты лабораторных исследований пациентов, находящихся в стационаре от 4 до 10 дней. Список выведите отсортированным против алфавита названий отделений больницы. Запрос сохраните под именем «4-10 дней».

Задание выполняйте самостоятельно. Обратите внимание на то, как задаются условия поиска. В данном запросе мы имеем два условия отбора по одному полю, объединённые логическим оператором И. Если Вы создаёте запрос с помощью Мастера, то на этапе формирования условий отбора необходимо задать условия, как показано на рис. 41 Если Вы создаёте запрос в режиме дизайна, то критерии отбора задаются, как показано на рис. 42.

Мастер запросов

Шаги

1. Выбор полей
2. Порядок сортировки
3. Условие поиска
4. Полное или общее
5. Группировка
6. Условия группировки
7. Альтернативные названия (aliases)
8. Обзор

Выберите условие поиска

Соответствие всем из следующих
 Соответствие любому из следующих

Поля	Условие	Значение
Результаты исследован	больше	4,0
Результаты исследован	меньше	10,0
	равно	

Справка < Назад Дальше > Готово Отмена

Рисунок 42 – Формирование условий отбора, объединённых логическим оператором И, с помощью Мастера запросов

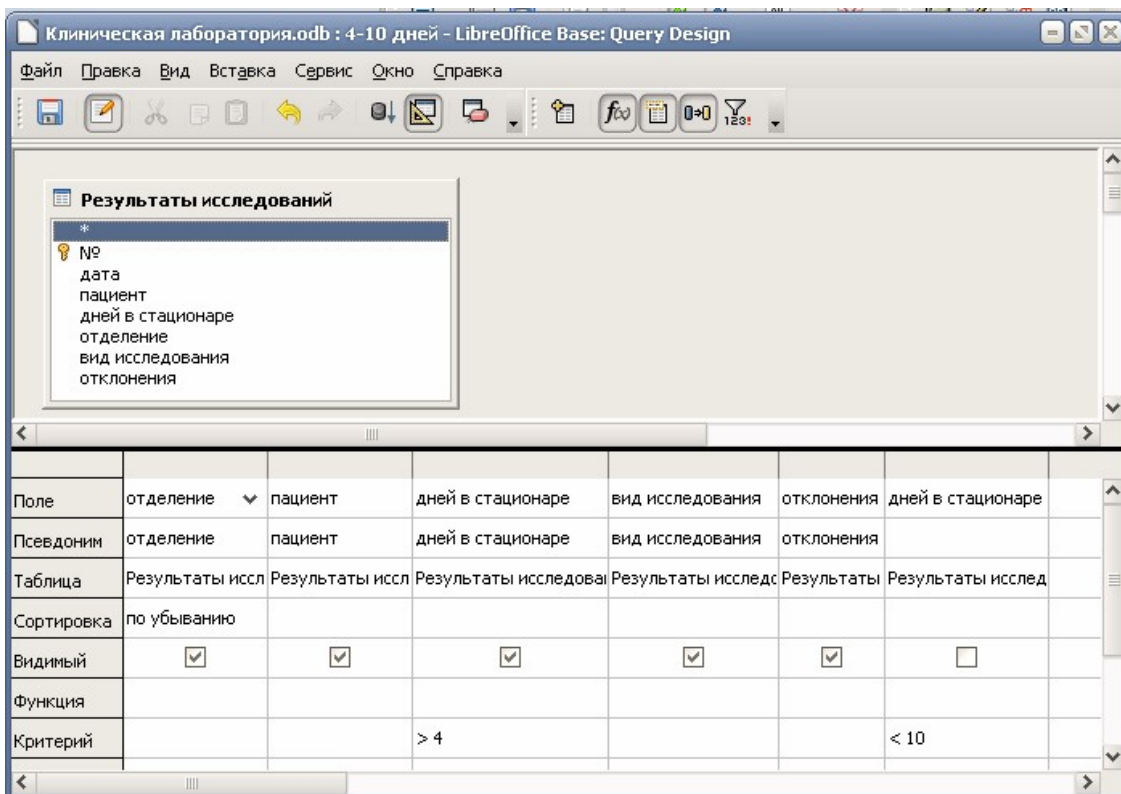


Рисунок 43 – Формирование условий отбора, объединённых логическим оператором «И», в режиме дизайна запроса

Для самоконтроля см. рис. 44.

	отделение	пациент	дней в стационаре	вид исследования	отклонения
1	хирургия	Коровьев Ф.Ф.	7,0	копрограмма	<input checked="" type="checkbox"/>
2	терапия	Смирнов А.М.	6,0	коагулограмма	<input type="checkbox"/>
3	кардиология	Смирнов А.М.	5,5	общий анализ мочи	<input checked="" type="checkbox"/>
4	гастроэнтерология	Рогожин П.С.	8,0	копрограмма	<input type="checkbox"/>
5	гастроэнтерология	Иванов И.И.	8,0	общий анализ мочи	<input type="checkbox"/>

Запись 1 из 5

Рисунок 44 – Результат запроса на выборку «4–10 дней»

5) Создайте запрос, отражающий названия и номера бланков форм тех лабораторных исследований, стоимость которых от 35 до 100 грн. включительно. Список выведите отсортированным по возрастанию стоимости анализа. Запрос сохраните под именем «Анализы за 35–100 грн.».

Задание выполните самостоятельно. Для самоконтроля см. рис. 45.

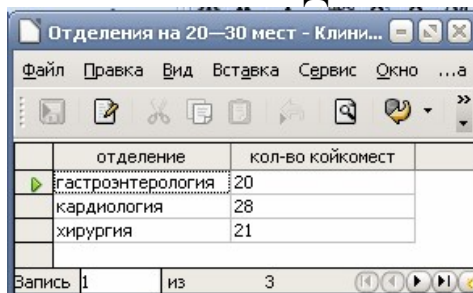
	название исследования	стоимость	форма
1	клинический анализ крови	39,55	224/0
2	копрограмма	48,50	219/0
3	коагулограмма	69,80	б/н

Запись 1 из 3

Рисунок 45 – Результат запроса на выборку «Анализы за 35-100 грн.»

6) Отберите отделения больницы, количество койкомест в которых от 20 до 30 включительно. Запрос сохраните под именем «Отделения на 20—30 мест».

Задание выполните самостоятельно. Для самоконтроля см. рис. 46.



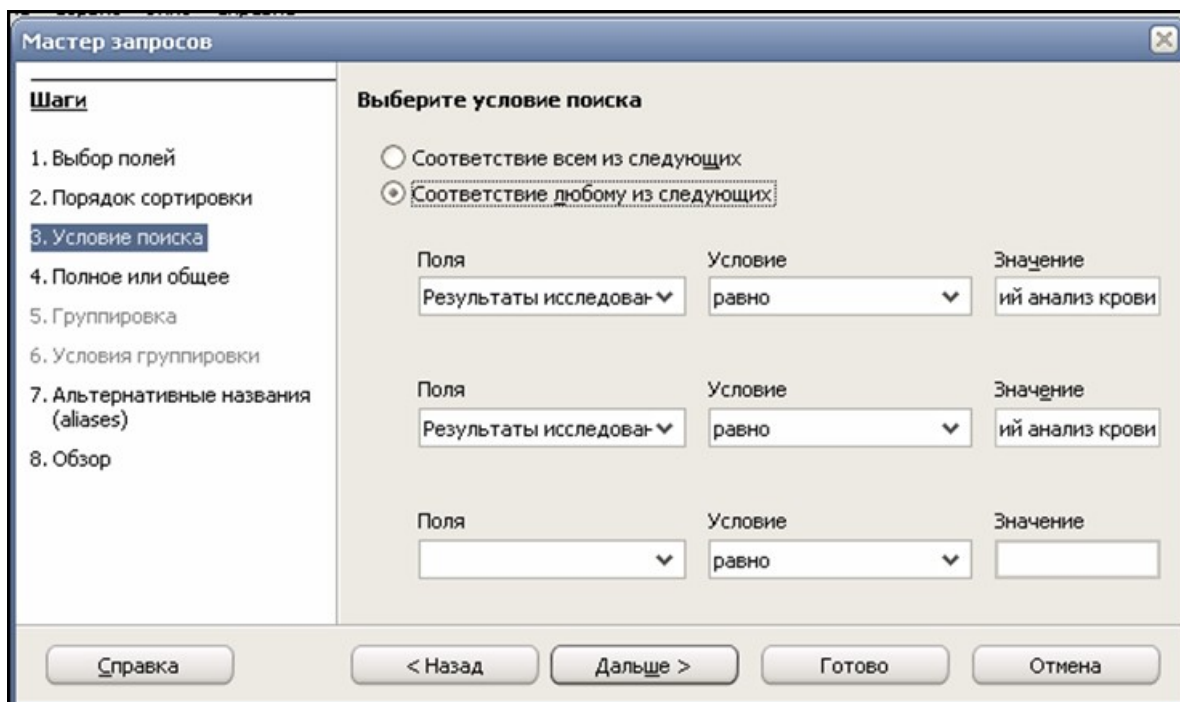
отделение	кол-во койкомест
гастроэнтерология	20
кардиология	28
хирургия	21

Рисунок 46 – Результаты запроса «Отделения на 20—30 мест».

7) Покажите результаты биохимического и клинического анализа крови, отсортированные по возрастанию даты проведения лабораторного исследования. Запрос сохраните под именем «Биохимия и клиника крови».

Задание выполняйте самостоятельно. Обратите внимание на то, как задаются условия поиска. В данном запросе мы имеем два условия отбора по одному полю, объединённые логическим оператором ИЛИ. Если Вы создаёте запрос с помощью Мастера, то на этапе формирования условий отбора

необходимо задать условия, как показано на рис. 46. Если Вы создаёте запрос в режиме дизайна, то критерии отбора задаются, как показано на рис. 47.



Мастер запросов

Шаги

1. Выбор полей
2. Порядок сортировки
- 3. Условие поиска**
4. Полное или общее
5. Группировка
6. Условия группировки
7. Альтернативные названия (aliases)
8. Обзор

Выберите условие поиска

Соответствие всем из следующих

Соответствие любому из следующих

Поля	Условие	Значение
Результаты исследова...	равно	ий анализ крови
Поля	Условие	Значение
Результаты исследова...	равно	ий анализ крови
Поля	Условие	Значение
	равно	

Справка < Назад Дальше > Готово Отмена

Рисунок 47 – Формирование условий отбора, объединённых логическим оператором ИЛИ, с помощью Мастера запросов

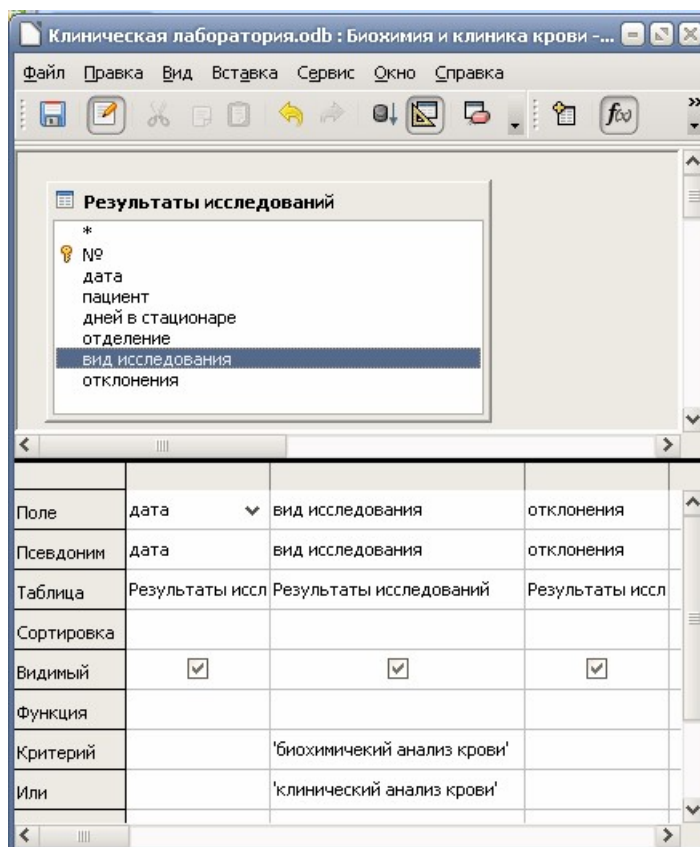


Рисунок 48 – Формирование условий отбора, объединённых логическим оператором ИЛИ, в режиме дизайна запроса

Задание 33.

Создайте экранную форму для просмотра результатов анализов пациентов, сгруппированных по отделениям больницы. Форму назовите «Результаты в отделениях».

В окне базы данных на панели объектов переключитесь в раздел *Формы*. В списке задач щёлкните по команде *Использовать мастер для создания формы...*

В появившемся окне Мастер форм на первом шаге выберите из раскрывающегося списка таблицу «Отделения больницы». Переместите поле *Отделение* из области *Существующие поля* в область *Поля в форме*. Нажмите кнопку *Дальше >*.

На втором шаге работы мастера установите опции *Добавить субформу*, *Субформа, основанная на существующей связи*; в списке «*Какое отношение вы хотите выбрать?*» щёлкните по имени таблицы «Результаты исследований». Нажмите кнопку *Дальше >*.

Из списка *Существующих полей* таблицы «Результаты исследований» переместите в область *Поля в форме* следующие поля: *Пациент*, *Вид исследования*, *Отклонения* и *Дата* исследования. Нажмите *Дальше >*.

Расположение элементов управления на головной форме выберите *Столбцы – подписи сверху*, на субформе – *Как лист данных*; *Дальше >*.

Режим источника данных выберите *Форма для отображения всех данных*, запретите изменение, удаление и добавление данных (все). *Дальше >*.

Стиль выберите по своему усмотрению; *Дальше* >.

Задайте имя формы – «*Результаты в отделениях*», выберите *Действие Работа с формой*; нажмите *Готово*.

Если всё выполнено верно, форма будет выглядеть аналогично представлению, показанному на рис. 49. Верхняя часть – головная форма содержит поле *Отделение* из таблицы «Отделения больницы», под ним расположена субформа – записи из таблицы «Результаты исследований», соответствующие отделению, показанному в головной форме. Чтобы перемещаться по записям в головной форме (от одного отделения больницы к другому), установите курсор в поле головной формы и пользуйтесь кнопками перехода между записями внизу окна формы. Чтобы перемещаться по записям в субформе (от одного пациента отделения к другому), установите курсор в каком-нибудь поле субформы и пользуйтесь кнопками перехода между записями внизу окна формы или субформы.

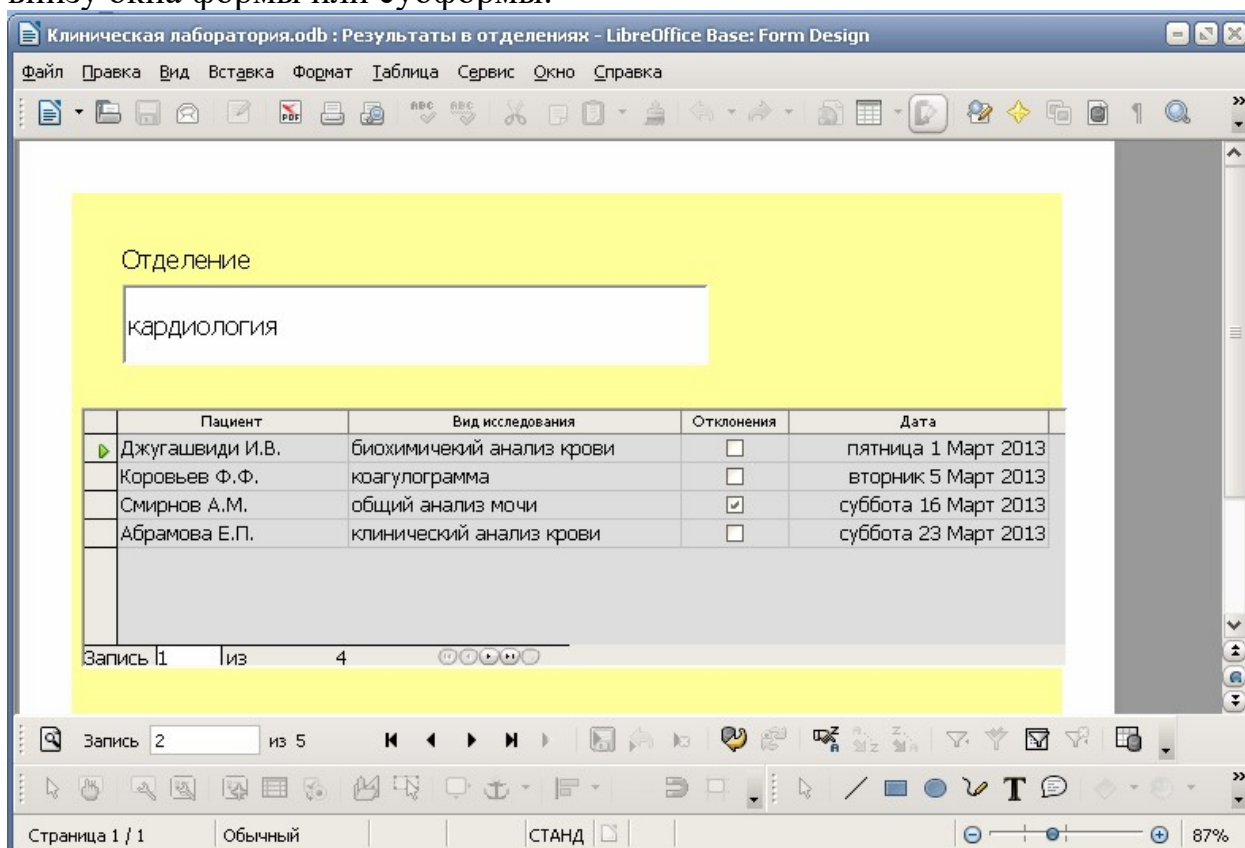


Рисунок 49 – Составная форма «Результаты в отделениях»

Задание 34.

Используйте Мастер для создания формы. На первом шаге выберите только одно поле – Пациент – из таблицы «Результаты исследований». На втором добавьте Субформу, основанную на выбранных полях. Для субформы из таблицы «Результаты исследований» выберите поля: Пациент, Отделение, Дней в стационаре, Дата, Вид исследования и Отклонения. На четвёртом шаге работы Мастера форм объедините субформу и головную форму по полям Пациент (см. рис. 50). Дальнейшие действия по созданию формы завершите самостоятельно.

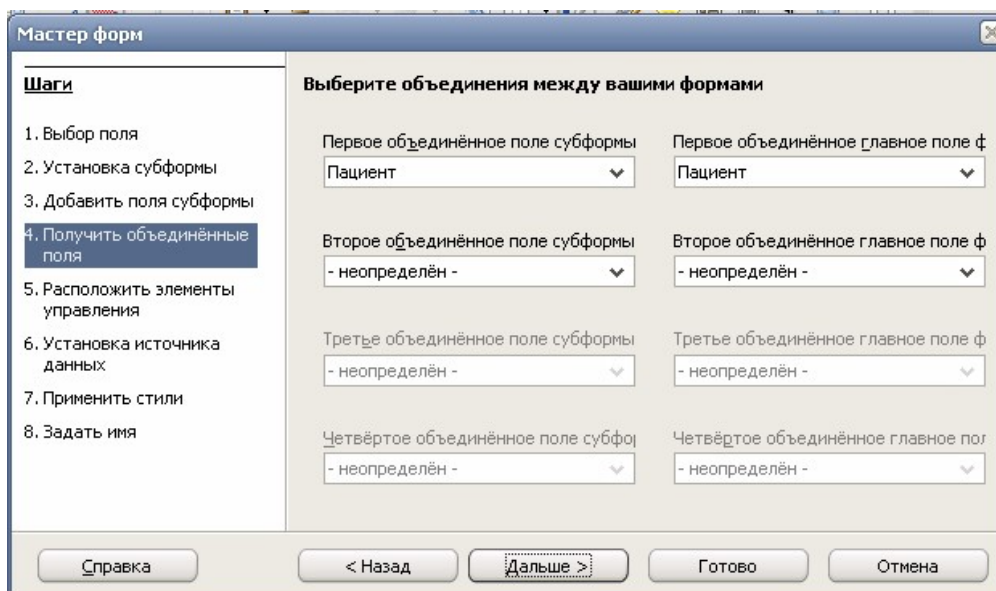


Рисунок 50 – Объединение полей в составной форме, основанной на выбранных полях, а не на связи между таблицами

Задание 35.

В окне базы данных на панели объектов переключитесь в раздел Отчёты. В списке задач щёлкните по команде *Использовать мастер для создания отчёта...*

В появившемся окне Мастер отчётов на первом шаге выберите из раскрывающегося списка таблицу «Справочник анализов». Переместите поля *Название исследования* и *Стоимость* из области *Существующие поля* в область *Поля в отчёте*. Нажмите кнопку *Дальше >*.

На втором шаге работы Мастера измените надписи для полей в отчёте: для поля *Название исследования* задайте подпись – “*Вид лабораторного исследования*”, для поля *Стоимость* задайте подпись – “*Цена (грн.)*”. Нажмите кнопку *Дальше >*.

Уровни группировки не добавляйте. Нажмите кнопку *Дальше >*.

Задайте сортировку данных в отчёте по убыванию цены лабораторного исследования; нажмите кнопку *Дальше >*.

Установите внешний вид отчёта Блоки – подписи сверху, ориентацию Книжную. Нажмите кнопку *Дальше >*.

Введите заголовок отчёта – “*Прайс клинической лаборатории*”, установите опции *Динамический отчёт* и *Создать отчёт сейчас*. Нажмите кнопку *Готово*.

Просмотрите результат и покажите его преподавателю. Отредактируйте внешний вид отчёта таким образом, чтобы он выглядел, как на рис.51.

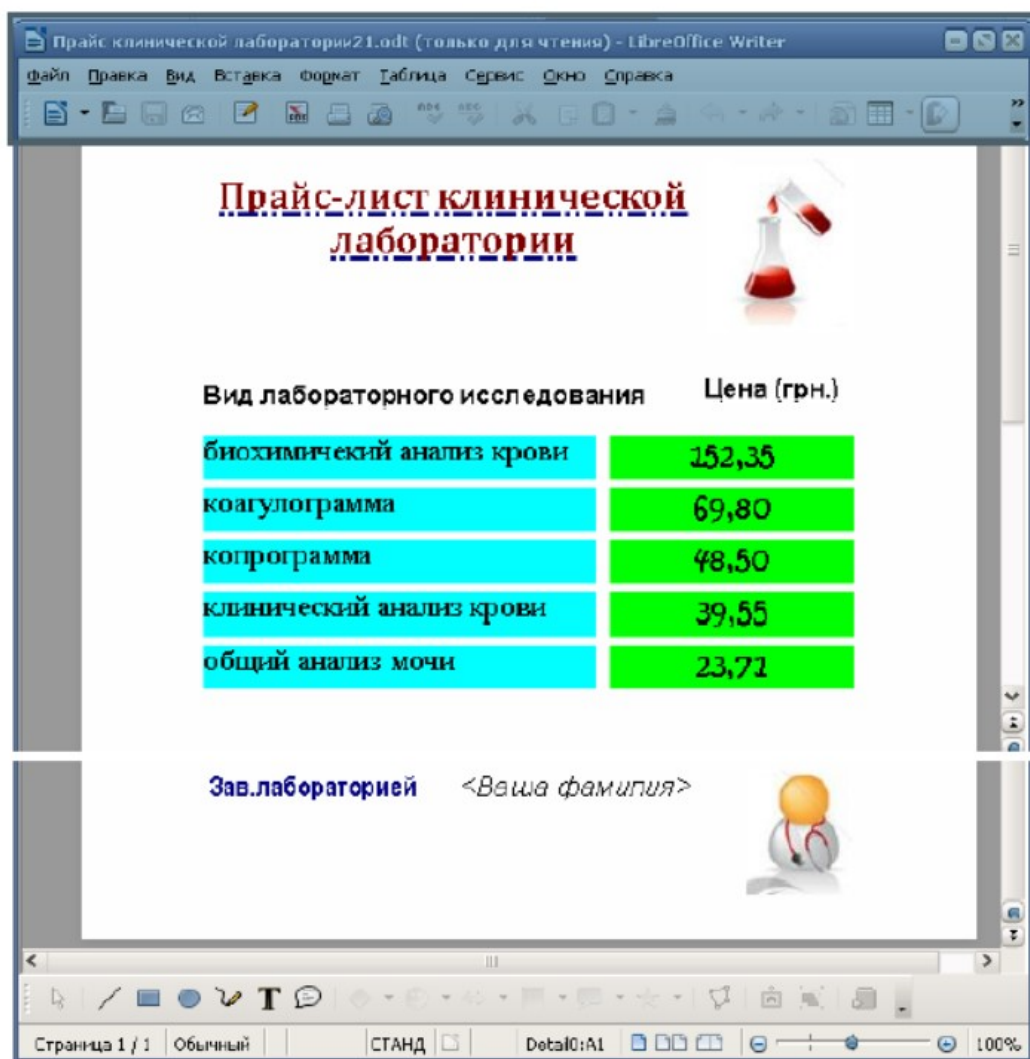


Рисунок 51 – Отчёт «Прайс клинической лаборатории»

Для этого: Откройте отчёт в режиме дизайна (команда *Изменить* из контекстного меню отчёта). Переместите названия полей из области данных отчёта в область верхнего колонтитула с помощью команд буфера обмена (*Вырезать*, *Вставить*).

Выровняйте заголовки полей по нижнему краю верхнего колонтитула. Для этого щёлкните по надписи-заголовку (выделите его) и воспользуйтесь кнопкой *Выравнивание по низу раздела* (или *По нижнему краю*) на панели инструментов *Выравнивание*. В верхнем колонтитуле вставьте заголовок отчёта (текст – *Прайс-лист клинической лаборатории*), в нижнем колонтитуле поместите Вашу подпись. Для вставки этих надписей воспользуйтесь элементом управления *Метка* на панели инструментов *Элементы управления отчётов*. Для настройки внешнего вида полей и надписей (цвета фона, параметров шрифта и т.п.) используйте команду *Свойства...* из контекстного меню отмеченного элемента управления (т.е. надписи или поля). При выполнении этой команды появляется окно свойств выделенного элемента управления, в котором можно установить нужное форматирование. Для вставки рисунков воспользуйтесь элементом управления *Графический объект* на панели инструментов *Элементы управления отчётов*. Вызовите окно свойств графиче-

ского объекта, найдите в нём свойство (строку) *Изображения*, нажмите кнопку ... возле этой строки и укажите путь к файлу рисунка, который хотите вставить.

Проверьте связь данных в динамическом отчёте «Прайс клинической лаборатории» с источником данных – таблицей «Справочник анализов»: откройте таблицу или экранную форму «Справочник анализов» и измените стоимость одного из лабораторных исследований; таблицу (или форму) закройте. Откройте отчёт «Прайс клинической лаборатории» и проверьте, отражены ли в нём изменения, внесённые Вами в таблицу. Результат покажите преподавателю.

Задание 36.

Данные в отчёте отсортируйте по возрастанию количества койкомест в отделениях. Настройте внешний вид отчёта по своему выбору.

Проверьте связь данных в статическом отчёте «Справка по отделениям больницы» с источником данных – таблицей «Отделения больницы»: откройте таблицу или экранную форму «Отделения больницы» и измените количество койкомест в одном из отделений; таблицу (или форму) закройте. Откройте отчёт «Справка по отделениям больницы» и проверьте, отражены ли в нём изменения, внесённые Вами в таблицу. Результат покажите преподавателю.

Задание 37

Проектирование базы данных с использованием ER-технологии

Для заданной предметной области должен быть определен состав реляционных таблиц и логические связи между таблицами. Для каждого атрибута должны быть заданы тип и размер данных, ограничения целостности. Для каждой таблицы – первичный ключ, потенциальные ключи и внешние ключи.

Разработка логической модели методом «сущность-связь» (ER-методом) предусматривает выполнение следующих шагов:

- 1) построение ER-диаграммы, включающей все сущности и связи, важные с точки зрения интересов предметной области;
- 2) анализ связей и определение их характеристик – степени связи, мощности и класса принадлежности;
- 3) построение набора предварительных отношений с указанием предполагаемого первичного ключа для каждого отношения;
- 4) подготовка списка всех неключевых атрибутов и назначение каждого из этих атрибутов одному из предварительных отношений;
- 5) проверка нахождения всех полученных отношений в нормальной форме Бойса-Кодда;
- 6) построение модели данных.

При выполнении задания необходимо:

- для своего варианта, соответствующего определенной предметной области, построить логическую модель данных в соответствии со стандартом IDEF1X;

- построить физическую модель;
- составить отчет.

Варианты заданий:

1. *Страховая компания.* Страховая компания имеет филиалы, которые характеризуются наименованием, адресом и телефоном. В филиалы обращаются клиенты с целью заключения договора о страховании. В зависимости от принимаемых на страхование объектов и страхуемых рисков договор заключается по определенному виду страхования (страхование автотранспорта от угона, страхование домашнего имущества, добровольное медицинское страхование). При заключении договора фиксируются: дата заключения, страховая сумма, вид страхования, тарифная ставка и филиал, в котором заключался договор. Договоры заключают страховые агенты. Помимо информации об агентах (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон) нужно хранить филиал, в котором они работают. Необходимо иметь возможность рассчитывать заработную плату агентам. Заработная плата составляет некоторый процент от страхового платежа (платеж – страховая сумма, умноженная на тарифную ставку). Процент зависит от вида страхования, по которому заключен договор.

2. *Гостиница.* Гостиница предоставляет номера клиентам. Каждый номер характеризуется вместимостью, комфортностью (люкс, полулюкс, обычный) и ценой. О клиентах собирается определенная информация (фамилия, имя, отчество, паспортные данные, адрес жительства и некоторый комментарий). Сдача номера клиенту производится при наличии свободных мест в номерах, подходящих клиенту по указанным выше параметрам. При заселении фиксируется дата заселения. При выезде из гостиницы для каждого места запоминается дата освобождения. Необходимо также осуществлять бронирование номеров. Для постоянных клиентов, а также для определенных категорий клиентов предусмотрена система скидок. Скидки могут суммироваться.

3. *Ломбард.* В ломбард обращаются различные лица с целью получения денежных средств под залог товаров. Клиент сообщает фамилию, имя, отчество и другие паспортные данные. После оценивания стоимости принесенного в качестве залога товара работник ломбарда определяет сумму, которую готов выдать на руки клиенту, а также свои комиссионные. Кроме того определяется срок возврата денег. Если клиент согласен, то договоренности фиксируются в виде документа, деньги выдаются клиенту, а товар остается в ломбарде. Если в указанный срок не происходит возврата денег, товар переходит в собственность ломбарда. После перехода прав собственности на товар, ломбард может продавать товары по цене, меньшей или большей, чем была заявлена при сдаче. Цена может меняться несколько раз, в зависимости от ситуации на рынке (например, владелец ломбарда может устроить распродажу зимних вещей в конце зимы). Помимо текущей цены нужно хранить все возможные значения цены для данного товара.

4. *Оптово-розничная продажа товаров.* Компания торгует товарами из определенного спектра. Каждый товар характеризуется наименованием,

оптовой ценой, розничной ценой и справочной информацией. В компанию обращаются покупатели, для каждого из которых в базе данных фиксируются стандартные данные (наименование, адрес, телефон, контактное лицо). По каждой сделке составляется документ, в котором наряду с покупателем фиксируются количество купленного им товара и дата покупки. Обычно покупатели в рамках одной сделки покупают не один товар, а сразу несколько. Также компания решила предоставлять скидки в зависимости от количества закупленных товаров и их общей стоимости.

5. *Ведение заказов.* Компания занимается оптовой продажей различных товаров. Каждый из товаров характеризуется ценой, справочной информацией и признаком наличия или отсутствия доставки. В компанию обращаются заказчики. Для каждого из них в базе данных запоминаются стандартные данные (наименование, адрес, телефон, контактное лицо). По каждому заказу составляется документ, в котором наряду с заказчиком фиксируются количество купленного им товара и дата покупки. Доставка товаров может производиться способами, различными по цене и скорости. Нужно хранить информацию о том, какими способами может осуществляться доставка каждого товара, и информацию о том, какой вид доставки (и какую стоимость доставки) выбрал клиент при заключении сделки.

6. *Бюро по трудоустройству.* Бюро готово искать работников для различных работодателей и вакансии для ищущих работу специалистов различного профиля. При обращении в бюро работодателя его стандартные данные (название, вид деятельности, адрес, телефон) фиксируются в базе данных. При обращении в бюро соискателя его стандартные данные (фамилия, имя, отчество, квалификация, профессия, иные данные) также фиксируются в базе данных. По каждому факту удовлетворения интересов обеих сторон составляется документ. В документе указываются соискатель, работодатель, должность и комиссионные (доход бюро). В базе должна фиксироваться не только сделка, но и информация по открытым вакансиям. Кроме того для автоматического поиска вариантов необходимо вести справочник «Виды деятельности».

7. *Нотариальная контора.* Нотариальная контора готова предоставить клиенту определенный комплекс услуг. Услуги формализованы, т. е. составлен их список с описанием каждой услуги. При обращении клиента его стандартные данные (название, вид деятельности, адрес, телефон) фиксируются в базе данных. По каждому факту оказания услуги клиенту составляется документ, в котором указываются дата, услуга, сумма сделки, комиссионные (доход конторы), описание сделки. В рамках одной сделки клиенту может быть оказано несколько услуг. Стоимость каждой услуги фиксирована. Кроме того компания предоставляет в рамках одной сделки различные виды скидок. Скидки могут суммироваться.

8. *Фирма по продаже запчастей.* Фирма продает запасные части для автомобилей. Фирма имеет определенный набор поставщиков, по которым известны название, адрес и телефон. У поставщиков приобретаются детали. Каждая деталь характеризуется названием, артикулом и ценой. Некоторые из

поставщиков могут поставлять одинаковые детали (один артикул). Каждый факт покупки запчастей у поставщика фиксируется в базе данных, причем обязательными для запоминания являются дата покупки и количество приобретенных деталей. Цена детали может меняться от поставки к поставке. Поставщики заранее ставят фирму в известность о дате изменения цены и ее новом значении. Нужно хранить не только текущее значение цены, но и всю историю изменения цен.

9. Курсы по повышению квалификации. В учебном заведении организованы курсы повышения квалификации. Группы слушателей формируются в зависимости от специальности и отделения. В каждую из них включено определенное количество слушателей. Проведение занятий обеспечивает штат преподавателей, для каждого из которых в базе данных зарегистрированы стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, телефон) и стаж работы. В результате распределения нагрузки получена информация о том, сколько часов занятий проводит каждый преподаватель с соответствующими группами. Хранятся также сведения о виде занятий (лекция, практика), дисциплине и оплате за 1 час. Размер почасовой оплаты зависит от предмета и типа занятия. Кроме того каждый преподаватель может вести не все предметы, а только некоторые.

10. Определение факультативов для студентов. Преподаватели кафедры в высшем учебном заведении обеспечивают проведение факультативных занятий по некоторым предметам. Имеются сведения о студентах, включающие стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, группа, адрес, телефон). По каждому факультативу существует определенное количество часов и вид проводимых занятий (лекции, практика, лабораторные работы). В результате работы со студентами появляется информация о том, кто из них записался на какие факультативы. Существует некоторый минимальный объем факультативных предметов, которые должен прослушать каждый студент. По окончании семестра в базу данных заносится информация об оценках, полученных студентами на экзаменах. Некоторые из факультативов могут длиться более одного семестра. В каждом семестре для предмета устанавливается объем лекций, практик и лабораторных работ в часах. В качестве итоговой оценки за предмет берется последняя оценка, полученная студентом.

11. Распределение учебной нагрузки. Необходимо распределять нагрузку между преподавателями кафедры. Имеются сведения о преподавателях, включающие наряду с анкетными данными сведения об их ученой степени, занимаемой должности и стаже работы. Преподаватели кафедры должны обеспечить проведение занятий по некоторым дисциплинам. По каждой из них существует определенное количество часов. В результате распределения нагрузки необходимо получить информацию следующего рода: «Такой-то преподаватель проводит занятия по такой-то дисциплине с такой-то группой». Все проводимые занятия делятся на лекционные и практические. По каждому виду занятий устанавливается свое количество часов. Кроме того данные по нагрузке нужно хранить несколько лет.

12. Распределение дополнительных обязанностей. Кафедра вуза имеет штат сотрудников, каждый из которых получает определенный оклад. Каждый месяц возникает потребность в выполнении некоторой дополнительной работы, не входящей в круг основных обязанностей сотрудников. Для наведения порядка в этой сфере классифицированы все виды дополнительных работ и определена сумма оплаты по факту их выполнения. При возникновении дополнительной работы назначается ответственный, фиксируется дата начала. По факту окончания фиксируется дата и выплачивается дополнительная сумма к зарплате с учетом классификации. Необходимо учесть разделение сотрудников на преподавателей и учебно-вспомогательный персонал. Для первых нужно хранить сведения об ученой степени и ученом звании, для вторых – о должности. Некоторые работы являются трудоемкими и срочными, что требует привлечения к их выполнению нескольких сотрудников. Длительность работ различна. Нужно заранее планировать длительность работы и количество сотрудников, занятых для выполнения работы.

13. Техническое обслуживание станков. Компания занимается ремонтом станков и другого оборудования. Клиентами компании являются промышленные предприятия. Ремонтные работы организованы следующим образом: все станки классифицированы по типам, странам-производителям, годам выпуска и маркам. Все виды ремонта отличаются названием, продолжительностью в днях, стоимостью. Исходя из этих данных, по каждому факту ремонта фиксируется вид станка, дата начала и дата окончания ремонта. Анализ показал, что нужно не просто подразделять станки по типам, а иметь информацию о том, сколько раз ремонтировался тот или иной станок.

14. Туристическая фирма. Фирма продает путевки клиентам. У каждого клиента запрашиваются стандартные данные – фамилия, имя, отчество, адрес, телефон. После этого сотрудники компании выясняют у клиента, куда он хотел бы поехать отдыхать. Ему демонстрируются различные варианты, включающие страну проживания, особенности климата, отель. Обсуждается длительность пребывания и стоимость путевки. Если удалось найти приемлемый вариант, регистрируется факт продажи путевки (или путевок, если клиент покупает сразу несколько), фиксируется дата отправления. Иногда клиенту предоставляется скидка (скидки фиксированы и могут суммироваться). Фирма работает с несколькими отелями (название, категория, адрес) в нескольких странах. Путевки продаются на одну, две или четыре недели. Стоимость путевки зависит от длительности тура и отеля.

15. Грузовые перевозки. Компания осуществляет перевозки грузов по различным маршрутам. Необходимо отслеживать стоимость перевозок с учетом заработной платы водителей. Для каждого маршрута определено название, вычислено примерное расстояние и установлена некоторая оплата для водителя. Информация о водителях включает фамилию, имя, отчество и стаж. Для проведения расчетов хранится полная информация о перевозках (маршрут, водитель, даты отправки и прибытия). По факту некоторых перевозок водителям выплачивается премия. Фирма решила ввести гибкую систему оплаты. Оплата водителям должна зависеть не только от маршрута, но и от стажа во-

дителя. Кроме того, нужно учесть, что перевозку могут осуществлять два водителя.

16. Учет телефонных переговоров. Телефонная компания предоставляет абонентам телефонные линии для междугородних переговоров. Абонентами компании являются юридические лица, имеющие телефонную точку, ИНН, расчетный счет в банке. Стоимость переговоров зависит от города, в который осуществляется звонок, и времени суток (день, ночь). Каждый звонок абонента автоматически фиксируется в базе данных. При этом запоминаются город, дата, длительность разговора и время суток. Компания решила ввести гибкую систему скидок. Так, стоимость минуты теперь уменьшается в зависимости от длительности разговора. Размер скидки для каждого города разный.

17. Учет внутриофисных расходов. Сотрудники частной фирмы могут осуществлять мелкие покупки для нужд фирмы, предоставляя в бухгалтерию товарный чек. Бухгалтерия отслеживает внутриофисные расходы. Фирма состоит из отделов, каждый из которых имеет название. В каждом отделе работает определенное количество сотрудников. Сотрудники могут осуществлять покупки в соответствии с видами расходов. Каждый вид расходов имеет название, некоторое описание и предельную сумму средств, которые могут быть потрачены по данному виду расходов в месяц. При каждой покупке сотрудник оформляет документ, где указывает вид расхода, дату, сумму и отдел. Нужно хранить данные о расходах не только в целом по отделу, но и по отдельным сотрудникам. Нормативы по расходованию средств устанавливаются не в целом, а по каждому отделу за каждый месяц. Неиспользованные в текущем месяце деньги могут быть использованы позже.

18. Библиотека. Библиотека решила зарабатывать деньги, выдавая напрокат книги, имеющиеся в небольшом количестве экземпляров. У каждой книги, выдаваемой в прокат, есть название, автор, жанр. В зависимости от ценности книги для каждой из них определена залоговая стоимость (сумма, вносимая клиентом при взятии книги напрокат) и стоимость проката (сумма, которую клиент платит при возврате книги, получая назад залог). Читатели регистрируются в картотеке, которая содержит стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон). Каждый читатель может обращаться в библиотеку несколько раз. Все обращения читателей фиксируются, при этом по каждому факту выдачи книги запоминаются дата выдачи и ожидаемая дата возврата. Стоимость проката книги должна зависеть не только от самой книги, но и от срока ее проката. Кроме того, необходимо добавить систему штрафов за вред, нанесенный книге, и систему скидок для некоторых категорий читателей.

19. Прокат автомобилей. Фирма, занимающаяся прокатом автомобилей, имеет автопарк, содержащий некоторое количество автомобилей различных марок, стоимостей и типов. Каждый автомобиль имеет свою стоимость проката. В пункт проката обращаются клиенты. Клиенты проходят обязательную регистрацию, в ходе которой о них собирается стандартная информация (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон). Каждый клиент может обращаться в

пункт проката несколько раз. Обращения клиентов фиксируются, при этом по каждой сделке запоминаются дата выдачи и ожидаемая дата возврата. Стоимость проката автомобиля должна зависеть не только от самого автомобиля, но и от срока его проката, а также от года выпуска. Также нужно ввести систему штрафов за возвращение автомобиля в ненадлежащем виде и систему скидок для постоянных клиентов.

20. *Выдача банком кредитов.* Коммерческий банк выдает кредиты юридическим лицам. В зависимости от условий получения кредита, процентной ставки и срока возврата все кредитные операции делятся на несколько основных видов. Каждый из этих видов имеет свое название. Кредит может получить юридическое лицо (клиент), при регистрации предоставивший следующие сведения: название, вид собственности, адрес, телефон, контактное лицо. Каждый факт выдачи кредита регистрируется банком, при этом фиксируются сумма кредита, клиент и дата выдачи. Чтобы отслеживать динамику возврата кредитов принято решение учитывать в системе еще и дату фактического возврата денег. Нужно еще учесть, что кредит может гаситься частями, и за задержку возврата кредита начисляются штрафы.

21. *Инвестиционная компания.* Компания занимается вложением денежных средств в ценные бумаги, которые характеризуются рейтингом, доходностью за прошлый год, минимальной суммой сделки и некоторой дополнительной информацией. Клиентами компании являются предприятия, которые доверяют ей управлять их свободными денежными средствами на определенный период. Необходимо выбрать вид ценных бумаг, которые позволят получить прибыль и компании и клиенту. При работе с клиентом существенной является информация о предприятии – название, вид собственности, адрес и телефон. Каждая инвестиция характеризуется информацией о клиенте, информацией о ценной бумаге, котировкой бумаги, датой ее покупки и датой ее продажи. Необходимо хранить историю котировок каждой ценной бумаги. Кроме того, помимо вложений в ценные бумаги существует возможность вкладывать деньги в банковские депозиты.

22. *Занятость актеров театра.* Коммерческий директор театра организует привлечение актеров и заключение контрактов. Каждый год театр осуществляет постановку различных спектаклей. Каждый спектакль имеет определенный бюджет. Для участия в конкретных постановках в определенных ролях привлекаются актеры. С каждым из актеров заключается персональный контракт на определенную сумму. Каждый актер имеет стаж работы, некоторые из них удостоены различных званий. В рамках одного спектакля на одну и ту же роль привлекается несколько актеров. Контракт определяет базовую зарплату актера, а по итогам реально отыгранных спектаклей актеру назначается премия. В базе данных нужно хранить информацию за несколько лет.

23. *Платная поликлиника.* В поликлинике работают врачи различных специальностей, имеющие разную квалификацию. Каждый день в поликлинику обращаются пациенты. Все пациенты проходят обязательную регистрацию, при которой в базу данных заносятся стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, год рождения, адрес). При обращении в поликлинику па-

пациент обследуется и проходит лечение у разных специалистов. Каждый пациент может обращаться в поликлинику несколько раз, нуждаясь в различной медицинской помощи. Все обращения пациентов фиксируются, при этом устанавливается диагноз, определяется стоимость лечения, запоминается дата обращения. Общая стоимость лечения зависит от стоимости консультаций и процедур, назначенных пациенту. Для определенных категорий граждан предусмотрены скидки.

24. Анализ динамики показателей финансовой отчетности предприятий. Информационно-аналитический центр крупного холдинга отслеживает динамику показателей предприятий холдинга. В структуру холдинга входят несколько предприятий. Каждое предприятие имеет стандартные характеристики (название, реквизиты, телефон, контактное лицо). Работа предприятия может быть оценена следующим образом: в начале каждого отчетного периода на основе финансовой отчетности вычисляется определенный набор показателей. Важность показателей характеризуется некоторыми числовыми константами. Значение каждого показателя измеряется в некоторой системе единиц. Некоторые показатели считаются в рублях, некоторые в долларах, некоторые в евро. Для удобства работы с показателями нужно хранить изменения курсов валют относительно друг друга.

25. Учет телекомпанией стоимости прошедшей в эфире рекламы. Работа коммерческой службы телевизионной компании построена следующим образом: заказчики просят поместить свою рекламу в определенной передаче в определенный день. Каждый рекламный ролик имеет определенную продолжительность. Для каждой организации-заказчика известны банковские реквизиты, телефон и контактное лицо для проведения переговоров. Передачи имеют определенный рейтинг. Стоимость минуты рекламы в каждой передаче определяется, исходя из рейтинга передачи и прочих соображений. Необходимо хранить информацию об агентах, заключивших договоры на рекламу. Зарплата рекламных агентов составляет некоторый процент от общей стоимости рекламы, прошедшей в эфире.

26. IT-компания. Компания оказывает IT-услуги организациям и предприятиям. В компании работают сотрудники, о которых должна сохраняться стандартная информация и данные о квалификации (владение языками и системами программирования, знание СУБД, операционных систем). В компанию обращаются клиенты, о которых собираются стандартные данные (наименование и адрес организации, телефон, адрес электронной почты, фамилия, имя и отчество контактного лица для связи). Задание для клиента выполняет определенный сотрудник, при этом фиксируется дата выдачи задания и трудоемкость выполнения (в часах). При повторном обращении клиент переходит в категорию постоянных и получает скидку. С ростом компании возникла необходимость разделения ее на отделы. Увеличились масштабы проектов, и теперь задание клиента поручается отделу. В рамках одного договора может выполняться несколько заданий разными отделами компании.

27. Ювелирная мастерская. Ювелирная мастерская осуществляет изготовление ювелирных изделий для частных лиц на заказ. Мастерская работает

с определенными материалами (платина, золото, серебро, драгоценные камни). При обращении потенциального клиента выясняется, какое именно изделие ему необходимо. Все изготавливаемые изделия принадлежат к некоторому типу (серьги, кольца, броши, браслеты), выполняются из определенного материала, имеют некоторый вес и цену (включающую стоимость материалов и работы). Ювелирное изделие может состоять из нескольких материалов. Кроме того, постоянным клиентам мастерская предоставляет скидки.

28. *Парикмахерская.* Парикмахерская стрижет клиентов в соответствии с их пожеланиями и некоторым каталогом различных видов стрижки. Для каждой стрижки определены название, категория (мужская, женская, детская), стоимость работы. Для наведения порядка составляется база данных клиентов, где запоминаются их анкетные данные (фамилия, имя, отчество). Начиная с 5-ой стрижки, клиент переходит в категорию постоянных и получает скидку в 3 % при каждой последующей стрижке. После того, как закончена очередная работа, в БД фиксируются стрижка, клиент и дата производства работ. Кроме того, у парикмахерской появился филиал и необходима раздельная статистика по филиалам. Стоимость стрижки может меняться с течением времени. Нужно хранить не только последнюю цену, но и все данные по изменению цены стрижки.

29. *Химчистка.* Химчистка осуществляет прием у населения вещей для выведения пятен. Для наведения порядка составляется база данных клиентов, в которой запоминаются их анкетные данные (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон). Начиная с 3-го обращения, клиент переходит в категорию постоянных клиентов и получает скидку в 3 % при чистке каждой последующей вещи. Все оказываемые услуги подразделяются на виды, имеющие название, тип и стоимость, зависящую от сложности работ. Работа с клиентом первоначально состоит в определении объема работ, вида услуги и, соответственно, ее стоимости. Если клиент согласен, он оставляет вещь (при этом фиксируется услуга, клиент и дата приема) и забирает ее после обработки (при этом фиксируется дата возврата). Химчистка заключает с клиентом договор. Клиент может одновременно сдавать в чистку несколько вещей. У химчистки появились филиалы, и необходима раздельная статистика по филиалам. Введены надбавки за срочность и сложность.

30. *Сдача в аренду торговых площадей.* Торговый центр сдает в аренду коммерсантам свои торговые площади. В результате планирования определено некоторое количество торговых точек в пределах здания, которые могут сдаваться в аренду. Для каждой из торговых точек важными данными являются этаж, площадь, наличие кондиционера и стоимость аренды в день. С потенциальных клиентов собираются стандартные данные (название, адрес, телефон, реквизиты, контактное лицо). При появлении потенциального клиента ему показывают имеющиеся свободные площади. При достижении соглашения оформляется договор и в базе данных фиксируется торговая точка, клиент, период (срок) аренды. Некоторые клиенты в рамках одного договора арендуют сразу несколько торговых точек, причем для каждой точки возможен свой срок аренды. Дата заключения договора может не совпадать с датой

начала аренды. Необходимо собирать информацию об ежемесячных платежах, поступающих от арендаторов.

Задание 38.

Создание и связывание таблиц базы данных в среде MySQL.

Для заданной предметной области средствами MySQL:

- создать базу данных;
- создать таблицы, определить поля таблиц, индексы;
- определить связи между таблицами и ограничения целостности; составить отчет.

Задание 39

Вставка, удаление и обновление данных

Для заданной предметной области средствами MySQL:

- заполнить согласованными данными таблицы БД;
- при необходимости исправить введенную информацию;
- составить отчет.

Задание 40

Создание простых запросов на выборку

При выполнении задания необходимо:

- для заданной предметной области построить два простых запроса на выборку с использованием операторов и функций MySQL;
- составить отчет.

Задание 41

При выполнении задания необходимо:

- для заданной предметной области построить многотабличный запрос на выборку с использованием объединения;
- для заданной предметной области построить запрос на выборку, содержащий вложенный запрос;
- составить отчет.

Задание 42

Создание хранимых процедур

При выполнении задания необходимо:

- для заданной предметной области написать две хранимые процедуры и включить их в БД;
- составить отчет.

Задание 43

Создание триггеров

При выполнении задания необходимо:

- для заданной предметной области написать два триггера для разных таблиц базы данных;
- составить отчет.

Задание 44

Транзакции

При выполнении задания необходимо:

- создать транзакцию, произвести ее откат и фиксацию;
- составить отчет.

Задание 45

Работа с представлениями

При выполнении задания необходимо:

- для заданной предметной области создать два представления в БД;
- сформировать запрос к одному из представлений;
- составить отчет.

Задание 46

Управление правами пользователей

При выполнении задания необходимо:

- создать учетную запись нового пользователя и наделить его определенными привилегиями;
- составить отчет по лабораторной работе.

4 семестр

Задание считается выполненным, если:

- разработанная программа соответствует заданию и удовлетворяет всем требованиям к программе в общем (в первую очередь, требованию правильной работы программы);
- представлен краткий письменный отчет о выполнении задания. Отчет включает формулировку задания, текст разработанной программы и контрольные примеры.

В примерных заданиях 47-57 студенты разрабатывают программы на языке программирования высокого уровня.

Задание 47. Оператор присвоения. Ввод-вывод информации.

1. Вычислите значение функции:

$$y = 3x^2 + \sin(x + 2).$$

2. Вычислите значение функции:

$$y = ax^2 + \cos(2x + 1).$$

Задание 48. Оператор присвоения. Ввод-вывод информации.

1. Даны длины ребер a , b , c прямоугольного параллелепипеда. Найти его объем $V = a \cdot b \cdot c$ и площадь поверхности $S = 2 \cdot (a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$.
2. Найти длину окружности L и площадь круга S заданного радиуса R : $L = 2 \cdot \pi \cdot R$, $S = \pi \cdot R^2$.

Задание 49. Условный оператор.

1. Вычислите значение функции:
$$y = \begin{cases} ax^2 + 1, & x > 0, \\ ax - 1, & x \leq 0. \end{cases}$$
2. Вычислите значение функции:
$$y = \begin{cases} ax + 1, & x \geq 1, \\ x^2 - 1, & x < 1. \end{cases}$$

Задание 50. Операторы цикла.

1. Даны целые числа K и N ($N > 0$). Вывести N раз число K .
2. Даны два целых числа A и B ($A < B$). Вывести в порядке возрастания все целые числа, расположенные между A и B (включая сами числа A и B), а также количество N этих чисел.

Задание 51. Операторы цикла.

1. Для заданного натурального n подсчитать сумму:
$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n}.$$
2. Для заданного натурального n и действительного x подсчитать сумму:

$$\cos x + \frac{\cos^2 x}{2} + \frac{\cos^3 x}{3} + \dots + \frac{\cos^n x}{n}.$$

Задание 52. Одномерные массивы.

1. Дан массив размера N и целые числа K и L ($1 \leq K \leq L \leq N$). Найти среднее арифметическое элементов массива с номерами от K до L включительно.
2. Дан массив размера N и целые числа K и L ($1 < K \leq L \leq N$). Найти сумму всех элементов массива, кроме элементов с номерами от K до L включительно.

Задание 53. Сортировка одномерных массивов.

1. Дан одномерный массив целых чисел. Выбрать из массива все нечетные числа и упорядочить их по убыванию.
2. Дан одномерный массив целых чисел. Выбрать из массива все положительные числа и упорядочить их по возрастанию.

Задание 54. Двумерные массивы.

1. Дана целочисленная матрица размера $M \times N$. Найти номер первого из ее столбцов, содержащих только нечетные числа. Если таких столбцов нет, то вывести 0.
2. Дана матрица размера $M \times N$. Преобразовать матрицу, поменяв местами минимальный и максимальный элемент в каждой строке.

Задание 55. Функции.

1. Описать функцию $\text{RingS}(R1, R2)$ вещественного типа, находящую площадь кольца, заключенного между двумя окружностями с общим центром и радиусами $R1$ и $R2$ ($R1$ и $R2$ – вещественные). С ее помощью найти площади трех колец, для которых даны внешние и внутренние радиусы.
2. Описать функцию $\text{TriangleP}(a, h)$, находящую периметр равнобедренного треугольника по его основанию a и высоте h , проведенной к основанию (a и h – вещественные). С помощью этой функции найти периметры трех треугольников, для которых даны основания и высоты. Для нахождения боковой стороны b треугольника использовать теорему Пифагора: $b^2 = (a/2)^2 + h^2$.

Задание 56. Строки.

1. Дана строка, состоящая из русских слов, разделенных пробелами (одним или несколькими). Найти количество слов в строке.
2. Дана строка, состоящая из русских слов, набранных заглавными буквами и разделенных пробелами (одним или несколькими). Найти количество слов, которые начинаются и заканчиваются одной и той же буквой.

Задание 57. Текстовые файлы.

1. Дано целое число K ($0 < K < 10$) и текстовый файл, содержащий более K строк. Создать новый текстовый файл, содержащий K последних строк исходного файла.
2. Дано целое число K и текстовый файл. Удалить из каждой строки файла первые K символов (если длина строки меньше K , то удалить из нее все символы).

Задания для самостоятельной работы

Методические рекомендации.

Самостоятельная работа включает углубленное изучение отдельных тем, входящих в содержание дисциплины. Студенту необходимо ознакомиться с рекомендованной литературой по теме и написать конспект. Полученные знания используются при выполнении практических заданий.

Критерии оценивания.

Уровень выполнения текущих заданий самостоятельной работы оценивается в баллах, которые затем переводятся в оценку. Баллы начисляются, если обучающийся успешно освоил предлагаемые темы. Максимальное количество баллов указано после названия темы.

3 семестр

1. Использование ЭВМ в научной, инженерной и экономической областях. 2 балла
2. Разрушающие программные воздействия. 2 балла
3. Общая характеристика языков программирования, области их применения. 2 балла
4. Структура вычислительных сетей. 2 балла
5. Системы управления базами данных (СУБД). 2 балла

4 семестр

1. Структуры данных в программировании. 6 баллов
2. Модульное программирование. 6 баллов
3. Разработка графического интерфейса пользователя. 6 баллов
4. Работа с файлами в программировании. 6 баллов
5. Графические возможности программирования. 6 баллов

3.2. Промежуточная аттестация

Методические рекомендации:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в информационные технологии» проводится в виде экзамена в 3 семестре и зачета с оценкой в 4 семестре. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется литературой, указанной в рабочей программе дисциплины.

Критерии оценивания:

Во время экзамена / зачета с оценкой студент должен дать краткие ответы на предложенные вопросы. Качество ответа определяется показателями оценивания результатов обучения (раздел 2).

Список вопросов к экзамену:

1. Основные понятия информатики.
2. Основные информационные процессы.
3. Свойства информации.
4. Классификации ЭВМ.
5. Понятия архитектуры и структуры ЭВМ.
6. Развитие вычислительной техники.
7. Алгебра логики. Системы счисления.
8. Использование ЭВМ в научной, инженерной и экономической областях.

9. Применений ЭВМ в интеллектуальных системах автоматизированного проектирования.

10. Основы защиты информации.
11. Угрозы безопасности.
12. Разрушающие программные воздействия.
13. Технические меры защиты.
14. Обобщенная структурная схема ЭВМ.
15. Процессор и оперативная память.
16. Принцип автоматической обработки информации в ЭВМ.
17. Основные технические характеристики ЭВМ.
18. Внешние запоминающие устройства.
19. Размещение информации на носителях.
20. Устройства ввода-вывода.
21. Персональные ЭВМ, их основные технические характеристики.
22. Назначение, состав и структура программного обеспечения.
23. Обработка программ под управлением операционной системы.
24. Дружественный интерфейс. Драйверы.
25. Сервисные средства. Пакеты прикладных программ.
26. Общая характеристика языков программирования, области их

применения.

27. Компиляторы и интерпретаторы.
28. Системы программирования.
29. Технологии разработки программ.
30. Основы структурного программирования.
31. Базовые управляющие конструкции.
32. Вычислительные комплексы и сети.
33. Локальные сети.
34. Структура вычислительных сетей.
35. Виды топологии сети.
36. Глобальная сеть.
37. Сетевые протоколы.
38. Доменные имена.
39. Основные сервисы глобальной сети.
40. Типы баз данных.
41. Структура базы данных. Требования к базам данных.
42. Реляционные модели данных.
43. Типы отношений. Нормализация отношений.
44. Взаимодействие пользователя с базой данных.
45. Системы управления базами данных (СУБД).
46. Основные функции СУБД.

Список вопросов к зачету с оценкой:

1. Типы данных, операторы, выражения, встроенные и стандартные функции. Ввод и вывод. Оператор присвоения.
2. Организация приложений линейной структуры.

3. Логические операции.
4. Условный оператор.
5. Организация приложений разветвляющейся структуры.
6. Операторы цикла.
7. Обработка одномерных массивов (ввод, вывод, создание, изменение).
8. Типовые алгоритмы для одномерных числовых массивов.
9. Двумерные массивы.
10. Типовые алгоритмы для двумерных числовых массивов.
11. Использование функций для организации кода.
12. Определение функций. Передача аргументов и возвращение значений.
13. Обработка строк.
14. Операторы для работы со строками.
15. Форматирование и модификация строк.
16. Типовые алгоритмы для обработки строк.
17. Доступ к файлам.
18. Чтение и запись файлов.
19. Изменение текстового файла.

Контрольные задания

3 семестр

Методические рекомендации:

Контрольные задания могут быть использованы в качестве средства проверки умений и навыков студентов. Каждому студенту необходимо выполнить задания согласно одному из вариантов.

Критерии оценивания:

Считать, что студент обладает умениями и навыками работы в среде LibreOffice, если он выполнил не менее 60 % каждого задания.

Список заданий:

Вариант 1.

1. Запустить программу LibreOffice Calc.
2. Создать рабочую книгу.
3. Сохранить ее под именем Контрольная работа по LibreOffice.
4. В текущем листе (Лист1) в клетку B2 внесите формулу:

$$\frac{5}{2 * 3} + \frac{20 - 3^{2+3}4}{3 * 4};$$
5. Внесите в A1 число 20, в A2 – 8, в C2 – 4. В B4 записать выражение:

$$A1 + 5 + A2 * 4 - \frac{10\% * A1 + 8}{C2};$$
6. Используя средства автозаполнения, скопировать клетку B4 сначала вниз на две строки, затем вправо на два столбца.
7. Сделайте так, чтобы вид формулы находящейся в B4 не изменялся при копировании. Проверьте это.

8. Следующий рабочий лист назовите Продажа.
9. Создайте в нем таблицу следующего вида

№	Товар	Продано за месяц, шт.			Итого	Средний объем продаж
		Январь	Февраль	Март		
1.						
2.						
3.						

10. В столбце Итого подсчитайте общий объем продаж данного товара за 3 месяца.
11. В столбце Средний объем продаж с помощью функции СРЗНАЧ посчитайте среднее значение объема продаж.
12. Постройте гистограмму Рейтинг продаж на отдельном листе, который назовите так же, как и гистограмму.
13. Постройте круговую диаграмму Средний объем продаж, также на отдельном листе, названный аналогично названию диаграммы.
14. Создайте и заполните таблицы.

Стоимость часа	
Нормальный	
Сверхурочный	50%
В выходные	100%

Н
алог
1
3%

Зарплата

Фамилия	Отработано, часов			Зарплата	алог	Н а руки
	норм.	Сверхуроч.	В выходные.			
А						
В						
С						
Д						
Всего						

Вариант 2.

1. Запустить программу LibreOffice Calc.
2. Создать рабочую книгу.
3. Сохранить ее под именем Контрольная работа по LibreOffice.
4. В текущем листе (Лист1) в клетку В2 внесите формулу:

$$\frac{5}{2 * 3} + \frac{20 - 3^{2+3} 4}{3 * 4};$$

5. Внесите в A1 число 20, в A2 – 8, в C2 – 4. В B4 записать выражение:

$$A1 + 5 + A2 * 4 - \frac{10\% * A1 + 8}{C2};$$

6. Используя средства автозаполнения, скопировать клетку B4 сначала вниз на две строки, затем вправо на два столбца.
7. Сделайте так, чтобы вид формулы находящейся в B4 не изменялся при копировании. Проверьте это.
8. Следующий рабочий лист назовите Продажа.
9. Создайте в нем таблицу следующего вида

№	Товар	Продано за месяц, шт.			Итого	Средний объем продаж
		Январь	Февраль	Март		
1.						
2.						
3.						

10. В столбце Итого подсчитайте общий объем продаж данного товара за 3 месяца.
11. В столбце Средний объем продаж с помощью функции СРЗНАЧ посчитайте среднее значение объема продаж.
12. Постройте гистограмму Рейтинг продаж на отдельном листе, который назовите так же, как и гистограмму.
13. Постройте круговую диаграмму Средний объем продаж, также на отдельном листе, названный аналогично названию диаграммы.
14. Создайте и заполните таблицы.

Продукт	Цена
A	
B	

Покупка на сумму больше 1500	Покупка на сумму больше 3000
Скидка 5%	Скидка 10%

Квитанция о покупке

Продукт	Количество	Стоимость	Возможные скидки	Итого
A				
B				
К оплате:				

4 семестр

Методические рекомендации:

Контрольные задания выполняются по теме «Разработка и отладка приложений разветвляющейся и циклической структуры, обработка одномерных массивов».

Студенту необходимо разработать программу соответственно варианту задания и протестировать программу на контрольных примерах.

Критерии оценивания выполнения контрольного задания:

- Разработана программа, в основе которой неправильные алгоритмы большинства блоков, реализующих функции программы, указанные в задании, – «неудовлетворительно»
- Разработана программа, в основе которой неправильные алгоритмы некоторых блоков, реализующих функции программы, указанные в задании, – «удовлетворительно»
- Разработана и отлажена программа, реализующая большинство функций, указанных в задании, – «хорошо»
- Разработана и отлажена программа, реализующая все функции, указанные в задании, – «отлично»

Задание: Заполнить и вывести соответствующий числовой массив.

Варианты:

1. Первые 10 элементов линейного массива $b(30)$ вычисляются по формуле:
 $b[i] = i + 3 \cdot i^2$, остальные элементы вычисляются по формуле:
 $b[i] = c \cdot \sqrt{i} - b[10]$, где c задано.
2. Первые 10 элементов линейного массива $b(30)$ вычисляются по формуле:
 $b[i] = \frac{a \cdot i^2}{i + a}$, остальные элементы вычисляются по формуле: $b[i] = \frac{a}{i^2}$, где a задано.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры системного анализа и автоматического управления от 07.10.2021 года, протокол № 4.

Автор

доцент кафедры системного анализа

и автоматического управления, к.ф.-м.н. _____ Е. П. Станкевич