



Анализ данных с помощью сводных таблиц

Курс «Инженерная аналитика»

 Модуль 1. Занятие 4

 Время на изучение: 1.5 часа

Ситуация

Вы продолжаете работать над анализом неисправностей и замечаете, что на устранение некоторых поломок выделяется недостаточно ресурсов. Из-за этого ремонт затягивается и оборудование простаивает. Для оптимизации процесса следует оценить количество человеко-часов, затраченных на ремонт в период с 30 июня по 31 июля 2021 года. Помимо уже известных данных, таблица содержит несколько обновлённых значений.

	D	E	F	G	H
1	Объект	Группа неисправности	Группа ремонта	Смена	Количество персонала
2	Датчики температуры, термодпары	Датчики	КИПиА	Смена 2	3
3	Датчики уровня	Датчики	КИПиА	Смена 2	4
4	Светильники	Освещение	Электрики	Пересмена	4
5	Пусковые и регулировочные реостаты	Тактовая пускорегулирующая аппаратура	Электрики	Пересмена	3
6	Гидромотор	Гидравлическая система	Механики	Пересмена	2
7	Осветительные сети	Освещение	Электрики	Пересмена	4
8	Светильники	Освещение	Электрики	Смена 1	3
9	Подшипниковые узлы	Электрические машины переменного тока	Электрики	Пересмена	4
10	Тормоз	Рабочие механизмы (общ)	Механики	Смена 2	4
11	Осветительные сети	Освещение	Электрики	Пересмена	4
12	Силовые трансформаторы	Силовые трансформаторы	Электрики	Пересмена	4
13	Сварное соединение	Разъёмные, неразъёмные соединения	Механики	Смена 1	4
14	Резьбовое соединение	Разъёмные, неразъёмные соединения	Механики	Смена 1	4
15	Микроволновые датчики	Датчики	КИПиА	Смена 1	4
16	Датчики уровня	Датчики	КИПиА	Смена 1	2
17	Резьбовое соединение	Разъёмные, неразъёмные соединения	Механики	Смена 2	4
18	Тормоз	Рабочие механизмы (общ)	Механики	Смена 1	3

Данные о количестве персонала, задействованного в ремонте

	A	B	C
1		Группа ремонта	Специалист-распределитель работ
2		КИПиА	Сидоров С.М.
3		Электрики	Латышев Н.А.
4		Механики	Кривошапов В.В.

Дополнительная таблица с фамилиями специалистов-распределителей для каждой из групп ремонта

Необходимо провести анализ данных и **определить**:

1. Сколько человеко-часов приходится на каждый простой?
2. Каково суммарное количество человеко-часов, потраченных на устранение неисправностей, для каждого специалиста-распределителя?
3. Кто из специалистов-распределителей эффективнее всего использует ресурсы для устранения поломок?

Человеко-часов на простой:

Человеко-часы пр. = Количество персонала * Время простоя

Человеко-часов на специалиста:

Человеко-часы сп. = (Чч пр. 1 + Чч пр. 2 + Чч пр. 3 + ...) * 24

Примечание: умножение на 24 делается потому, что при создании сводной таблицы в MS Excel время, данное в исходной таблице в часах, преобразуется в сутки.

- 01** Изучение сводных таблиц:
 - Вертикальный Просмотр (ВПР).
 - Продвинутая работа с ВПР. Функция ЕСЛИОШИБКА.
 - Вычисление значений в сводной таблице.

- 02** Повторение пройденного материала.

- 03** Практическая работа.

- 04** Тестирование по практической работе.

- 05** Итоги занятия.

01 Изучение сводных таблиц:

→ **Вертикальный Просмотр (ВПР).**

→ Продвинутая работа с ВПР. Функция ЕСЛИОШИБКА.

→ Вычисление значений в сводной таблице.

02 Повторение пройденного материала.

03 Практическая работа.

04 Тестирование по практической работе.

05 Итоги занятия.

Как дополнить строки релевантной информацией с другого листа?

Рассмотрим способ решения этой задачи **на примере ситуации**: на склад привезли книги, но данные о них находятся на отдельном листе и расположены в другом порядке.

	A	B	C	E
1	Автор	Наименование	Количество	Всего книг:
2	Акунин	Левиафан	0	304
3	Булгаков	Собачье сердце	0	Наименований:
4	Достоевский	Игрок	0	259
5	Чехов	Палата номер 6	0	
6	Замятин	Мы	0	
7	Гончаров	Обломов	0	
8	Шолохов	Тихий Дон	0	
9	Толстой	Анна Каренина	0	
10	Грибоедов	Горе от ума	0	
11	Пастернак	Доктор Живаго	0	
12	Достоевский	Братья Карамазовы	0	
13	Пушкин	Капитанская дочка	0	
14	Гоголь	Ревизор	0	
15	Толстой	Война и мир	0	

Как автоматизировать перенос данных с одного листа на другой?

	A	B
1	Название	Количество
2	Палата номер 6	1
3	Игрок	2
4	Левиафан	1
5	Тихий дон	1
6	Анна Каренина	2
7	Горе от ума	3
8	Война и мир	1
9	Доктор Живаго	2
10	Ревизор	1

01

Функция ВПР

- ❑ Используется для поиска и извлечения значений в таблице или диапазоне.

Что ищем?

Значение для поиска. Можно указать вручную или при помощи ссылки.

Допустимы ли приблизительные совпадения?

Параметр поиска. Если указать 0, будут найдены точные совпадения, если указать 1 — приблизительные.

=ВПР(искомое_значение; таблица; номер_столбца; [интервальный_просмотр])

Где ищем?

Ссылка на диапазон ячеек, в **первом** столбце которого будет осуществляться поиск значения.

Откуда берём значение, которое вернёт формула?

Порядковый номер столбца, в интервале которого нужно взять возвращаемое значение.

	А	В	С	Е
1	Автор	Наименование	Количество	Всего книг:
2	Акунин	Левиафан	0	362
3	Булгаков	Собачье сердце	0	Наименований:
4	Достоевский	Игрок	0	259
5	Чехов	Палата номер 6	0	
6	Замятин	Мы	0	
7	Гончаров	Обломов	0	
8	Шолохов	Тихий Дон	0	
9	Толстой	Анна Каренина	0	
10	Грибоедов	Горе от ума	0	
11	Пастернак	Доктор Живаго	0	
12	Достоевский	Братья Карамазовы	0	
13	Пушкин	Капитанская дочка	0	
14	Гоголь	Ревизор	0	
15	Толстой	Война и мир	0	
16	Тургенев	Отцы и дети	0	
17	Есенин	Поэмы	0	
18	Пушкин	Руслан и Людмила	0	

Чтобы найти значение в диапазоне, необходимо:

- Выделить ячейку.
- Ввести **=ВПР(**.
- Выбрать значение для поиска (можно указать ячейку со значением).
- Ввести **;** и выбрать диапазон для поиска значения. Ссылку на диапазон можно закрепить нажатием на F4 — она станет абсолютной.
- Ввести **;** и затем номер столбца, из которого будет возвращаться значение.



01 Изучение сводных таблиц:

→ Вертикальный Просмотр (ВПР).

→ **Продвинутая работа с ВПР. Функция ЕСЛИОШИБКА.**

→ Вычисление значений в сводной таблице.

02 Повторение пройденного материала.

03 Практическая работа.

04 Тестирование по практической работе.

05 Итоги занятия.

Продвинутая работа с функцией ВПР

Нам удалось корректно перенести одно из значений при помощи ВПР. Однако если протянуть функцию на весь столбец, обнаружится, что некоторые наименования, отсутствующие на складе, всё равно находятся.

	А	В	С	Е
1	Автор	Наименование	Количество	
2	Акунин	Левиафан	3	
3	Булгаков	Собачье сердце	0	Наи
4	Достоевский	Игрок	0	259
5	Чехов	Палата номер 6	0	
6	Замятин	Мы	0	
7	Гончаров	Обломов	0	
8	Шолохов	Тихий Дон	0	
9	Толстой	Анна Каренина	0	
10	Грибоедов	Горе от ума	0	
11	Пастернак	Доктор Живаго	0	
12	Достоевский	Братья Карамазовы	0	
13	Пушкин	Капитанская дочка	0	
14	Гоголь	Ревизор	0	
15	Толстой	Война и мир	0	
16	Тургенев	Отцы и дети	0	
17	Есенин	Поэмы	0	
18	Пушкин	Руслан и Людмила	0	

«Собачье сердце» отсутствует на складе, но ВПР её находит. Почему это происходит и как это исправить?

	А	В
1	Название	Штук
2	Война и мир	2
3	Обломов	1
4	Тихий Дон	1
5	Анна Каренина	3
6	Горе от ума	2
7	Отцы и дети	1
8	Левиафан	3
9	Ревизор	3
10	Капитанская дочка	1




01

Интервальный просмотр

- ❑ Содержит информацию о том, допускается ли неполное совпадение содержимого ячейки с заданным параметром.

	А	В	С	Е
1	Автор	Наименование	Количество	Всего книг:
2	Акунин	Левиафан	3	362
3	Булгаков	Собачье сердце	0	Наименований:
4	Достоевский	Игрок	0	259
5	Чехов	Палата номер 6	0	
6	Замятин	Мы	0	
7	Гончаров	Обломов	0	
8	Шолохов	Тихий Дон	0	
9	Толстой	Анна Каренина	0	
10	Грибоедов	Горе от ума	0	
11	Пастернак	Доктор Живаго	0	
12	Достоевский	Братья Карамазовы	0	
13	Пушкин	Капитанская дочка	0	
14	Гоголь	Ревизор	0	
15	Толстой	Война и мир	0	
16	Тургенев	Отцы и дети	0	
17	Есенин	Поэмы	0	
18	Пушкин	Руслан и Людмила	0	

Библиотека | Склад | +



Чтобы настроить интервальный просмотр, нужно:

- За последним параметром функции ВПР поставить знак ;
- Если неполное совпадение недопустимо, следует установить значение параметра «ЛОЖЬ» или 0.
- Если при отсутствии точного совпадения разрешается выбрать значение, близкое к заданному, следует установить значение параметра «ИСТИНА» или 1.
- Нажать на клавишу Enter.

Разбор #Н/Д и функции ЕСЛИОШИБКА

Нам удалось заполнить столбец корректными данными, но при этом в некоторых ячейках отображается значение «#Н/Д». Так происходит, если искомое значение, указанное как первый аргумент для ВПР, не найдено.

	А	В	С	Е
1	Автор	Наименование	Количество	Всего книг:
2	Акунин	Левиафан	1	#Н/Д
3	Булгаков	Собачье сердце	#Н/Д	Наименований:
4	Достоевский	Игрок	2	259
5	Чехов	Палата номер 6	1	
6	Замятин	Мы	#Н/Д	
7	Гончаров	Обломов	#Н/Д	
8	Шолохов	Тихий Дон	1	
9	Толстой	Анна Каренина	2	
10	Грибоедов	Горе от ума	3	
11	Пастернак	Доктор Живаго	2	
12	Достоевский	Братья Карамазовы	#Н/Д	
13	Пушкин	Капитанская дочка	#Н/Д	
14	Гоголь	Ревизор	1	
15	Толстой	Война и мир	1	

#Н/Д может влиять на работу формул, которые ссылаются на ячейки, содержащие ошибку.

Внешний вид таблицы и её читабельность испортились. Можно ли настроить таблицу так, чтобы вместо #Н/Д в ячейке отображалось другое значение?

01

Функция ЕСЛИОШИБКА

- ❑ Логическая функция, проверяющая, возвращает ли указанная формула ошибку или корректное значение.
- ❑ Если в результате выполнения формулы произошла ошибка, функция позволяет вывести в ячейку не сообщение об ошибке, а указанное пользователем значение.

Проверяемый на ошибку аргумент. Можно использовать формулу, содержащую любые функции Excel.

=ЕСЛИОШИБКА(значение; значение_если_ошибка)

Значение, возвращаемое в случае ошибки. Задаётся пользователем.

	А	В	С	Е
1	Автор	Наименование	Количество	Всего книг:
2	Акунин	Левиафан	3	362
3	Булгаков	Собачье сердце	#Н/Д	Наименований:
4	Достоевский	Игрок	#Н/Д	259
5	Чехов	Палата номер 6	#Н/Д	
6	Замятин	Мы	#Н/Д	
7	Гончаров	Обломов	1	
8	Шолохов	Тихий Дон	1	
9	Толстой	Анна Каренина	#Н/Д	
10	Грибоедов	Горе от ума	2	
11	Пастернак	Доктор Живаго	#Н/Д	
12	Достоевский	Братья Карамазовы	#Н/Д	
13	Пушкин	Капитанская дочка	1	
14	Гоголь	Ревизор	3	
15	Толстой	Война и мир	2	
16	Тургенев	Отцы и дети	1	
17	Есенин	Поэмы	#Н/Д	
18	Пушкин	Руслан и Людмила	#Н/Д	

Чтобы поменять значения #Н/Д на заданный текст, необходимо:

- Активировать ячейку с формулой нажатием.
- Перед составленной формулой ВПР ввести =ЕСЛИОШИБКА(.
- За формулой ВПР поставить знак ; и вписать новое возвращаемое значение.
- Закрывать скобку символом) и нажать Enter.



01 Изучение сводных таблиц:

- Вертикальный Просмотр (ВПР).
- Продвинутая работа с ВПР. Функция ЕСЛИОШИБКА.
- **Вычисление значений в сводной таблице.**

02 Повторение пройденного материала.

03 Практическая работа.

04 Тестирование по практической работе.

05 Итоги занятия.

Как в сводной таблице посчитать количество человеко-часов на специалиста?

Как в сводной таблице создать **новое** поле для подсчёта человеко-часов на специалиста?

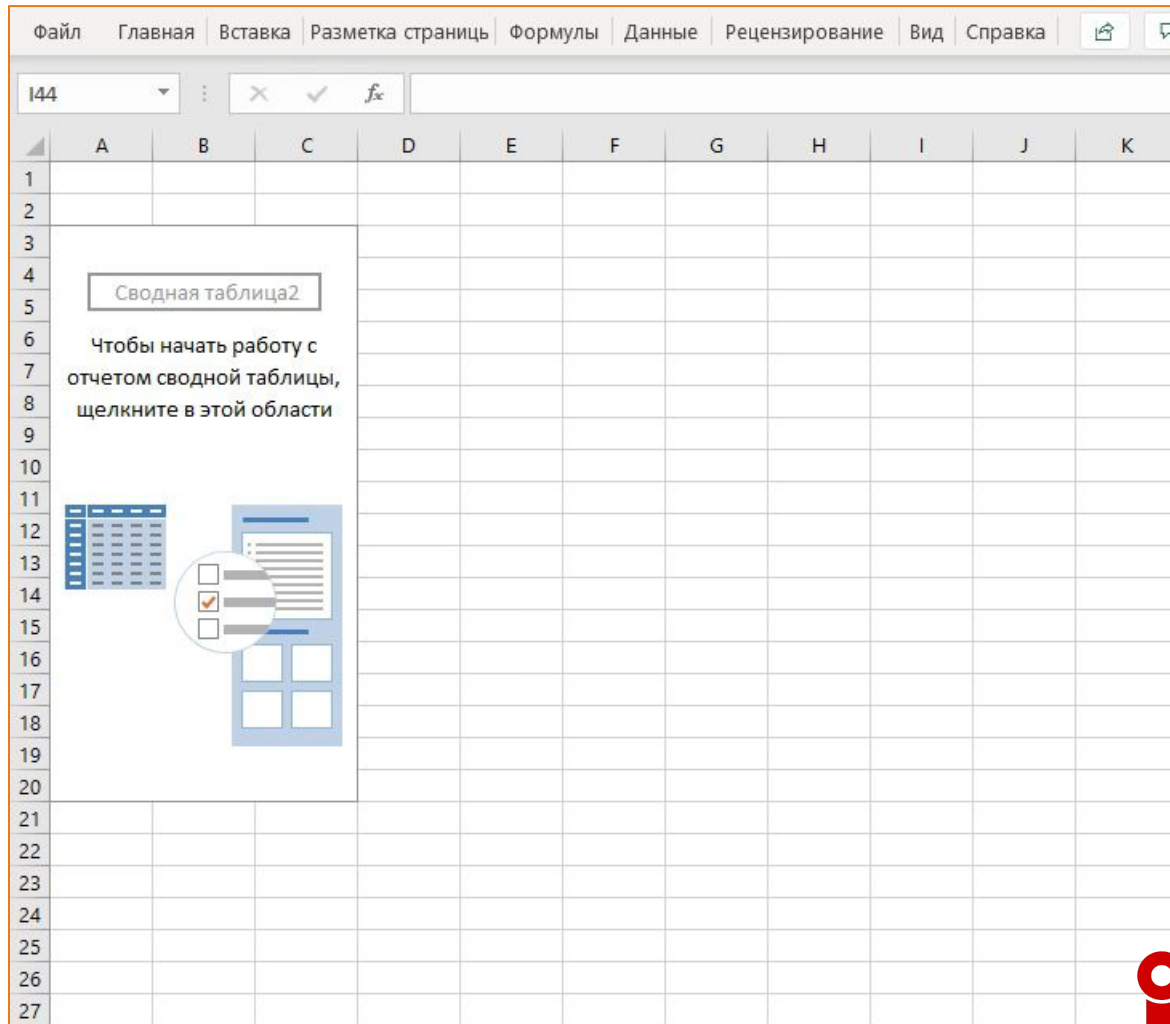
Специалисты-распределители	
Кривошапов В.В.	
Латышев Н.А.	
Сидоров С.М.	
Общий итог	

Подсказка: формула со ссылками на ячейкам сводной таблицы не будет работать корректно, т. к. при вычислении значения ячеек используются фамилии специалистов-распределителей.

01

Вычисляемое поле

- Позволяет создать в сводной таблице новое вычисляемое поле с помощью заданной пользователем формулы.



Перед началом создания вычисляемого поля следует:

- Создать сводную таблицу для дальнейших вычислений.
- Сделать макет сводной таблицы, добавив строки и/или столбцы.

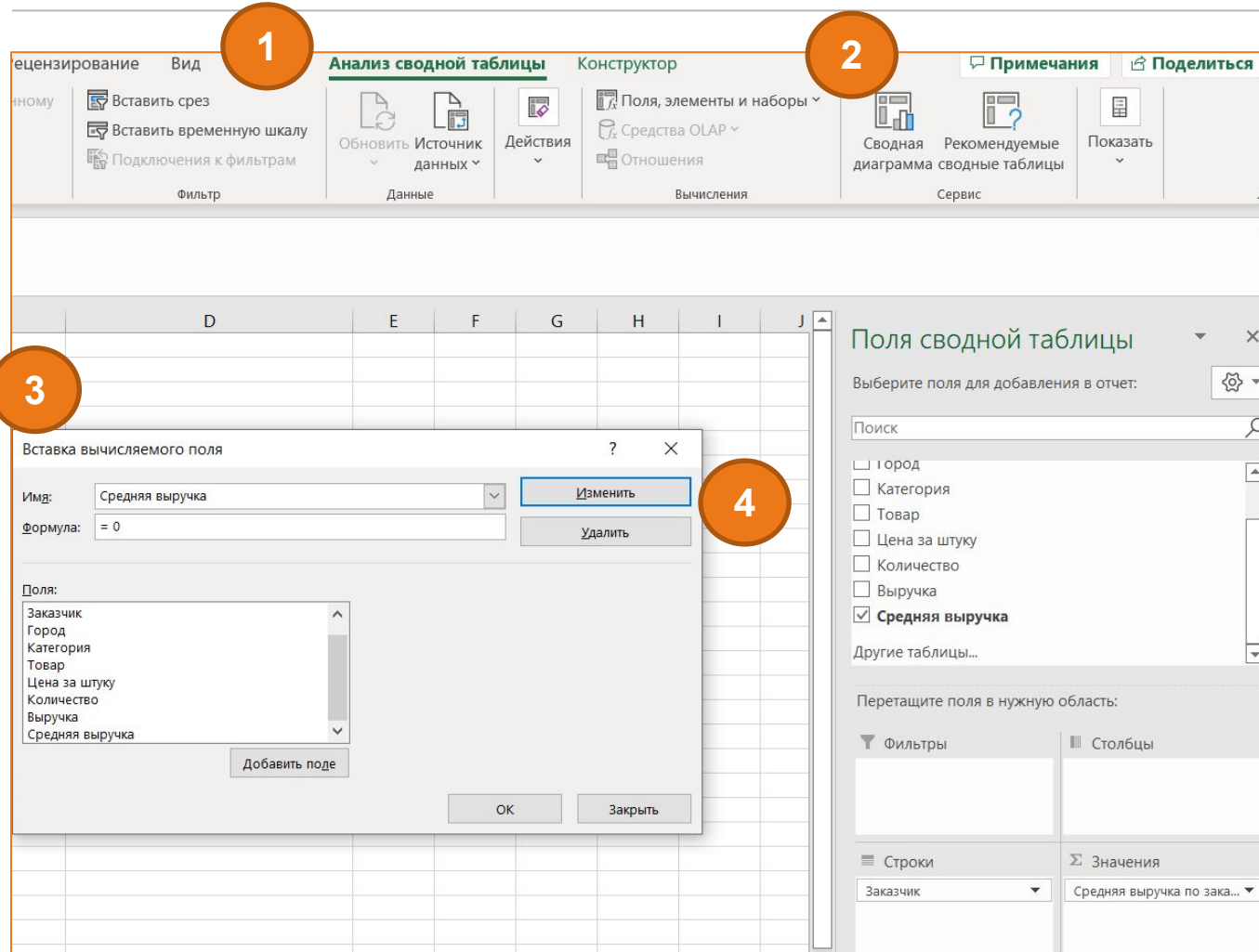


Названия строк	Консервы	Крупы	Масла	Напитки	Сладости	Специи	Сухофрукты	Сыры	Оби
Владимир									
Краснодар									
Курск									
Магнитогорск									
Пенза									
Сочи									
Трехгорный									
Хадыженск									
Общий итог									

Создадим поле для подсчёта выручки с учётом НДС:

- Щёлкнуть по сводной таблице.
- В Ленте нажать на вкладку «Анализ сводной таблицы».
- В группе «Вычисления» выберите «Поля, элементы и наборы», а затем — пункт «Вычисляемое поле».
- В поле «Имя» ввести имя для поля.
- В поле «Формула» составить формулу для поля. Чтобы использовать в формуле данные из другого поля, необходимо щёлкнуть по нему в списке «Поля» и нажать кнопку «Добавить поле».
- Нажать кнопку «Добавить», затем — ОК.
- Созданное поле окажется в области значения, а также сохранится в перечне полей сводной таблицы. Его можно будет убрать и добавить снова при необходимости.





Щёлкнем по сводной таблице:

- Перейти на вкладку «Анализ сводной таблицы».
- Выбрать опцию «Поля, элементы и наборы» → «Вычисляемое поле...».
- В появившемся окне выбрать область «Имя» и ввести имя нужного вычисляемого поля. Имя должно точно совпадать с тем, что есть в списке полей сводной таблицы.
- Справа от области «Имя» появятся две опции: «Изменить» и «Удалить».
- Опция «Изменить» позволяет переписать формулу заново, а опция «Удалить» — стереть выбранное поле из списка полей сводной таблицы.

- 01 Изучение сводных таблиц:
 - Вертикальный Просмотр (ВПР).
 - Продвинутая работа с ВПР. Функция ЕСЛИОШИБКА.
 - Вычисление значений в сводной таблице.

- 02 Повторение пройденного материала.

- 03 Практическая работа.**

- 04 Тестирование по практической работе.

- 05 Итоги занятия.

Дополните книгу.

В основной таблице:

- Скачайте файл с исходными данными.
- Дополните основной лист информацией о специалистах-распределителях.
- Посчитайте в отдельном столбце человеко-часы на простой по формуле:

Человеко-часы пр. = Количество персонала * Время простоя

Создайте сводную таблицу с информацией о специалистах. В сводной таблице:

- Для каждого из сменщиков рассчитайте общее количество потраченных на исправление неисправностей человеко-часов по формуле:

Человеко-часы сп. = (Чч пр. 1 + Чч пр. 2 + Чч пр. 3 + ...) * 24

- Убедитесь в том, что в отчёте приведены только значения за период с 30 июня по 31 июля. Определите, кому из специалистов-распределителей удаётся эффективнее использовать ресурсы для устранения неисправностей на производстве.

- 01 Изучение сводных таблиц:
 - Вертикальный Просмотр (ВПР).
 - Продвинутая работа с ВПР. Функция ЕСЛИОШИБКА.
 - Вычисление значений в сводной таблице.

- 02 Повторение пройденного материала.

- 03 Практическая работа.

- 04 Тестирование по практической работе.

- 05 Итоги занятия.**

Вы узнали:

- как работать с функцией Вертикальный Просмотр (ВПР);
- для чего используется функция ЕСЛИОШИБКА;
- как создать новое вычисляемое поле сводной таблицы и использовать в нём собственную функцию.

И в результате:

- рассчитали общий объём человеко-часов, затраченных на исправление поломок, для каждого из специалистов-распределителей;
 - определили сумму человеко-часов, затраченных на ремонт оборудования в период с 30 июня по 31 июля 2021 года;
 - узнали, кто из специалистов-распределителей эффективнее всего использует ресурсы для устранения неисправностей.
-