

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ  
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

УТВЕРЖДЕНА  
протоколом заседания  
методической комиссии  
факультета  
№ 05 от «10» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Информационные технологии в науке и производстве»**

Направление подготовки / специальность	<b>36.04.02 «Зоотехния»</b>
Направленность(и) (профиль(и))	<b>Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства</b>
Уровень образовательной программы	<b>Магистратура</b>
Форма(ы) обучения	<b>Очная, заочная</b>
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	<b>5</b>
Трудоемкость дисциплины, час.	<b>180</b>

Разработчик:

Доцент кафедры экономики, менеджмента и  
цифровых технологий

А.А. Малыгин

\_\_\_\_\_  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой экономики, менеджмента  
и цифровых технологий, профессор

О.В. Гонова

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Иваново 2023

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель – освоение магистрантами основных средств современных информационных технологий и методов их применения в научно-исследовательской, производственной и образовательной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным

планом дисциплина

относится к

Обязательной части

Статус дисциплины

базовая

Обеспечивающие  
(предшествующие)

дисциплины, практики

Дисциплины бакалавриата: Цифровые технологии в АПК,

Обеспечиваемые  
(последующие)

дисциплины, практики

Научно-исследовательская работа

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер (а) раздела (ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК-5 Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчётные документы с использованием специализированных баз данных	ИД-1 опк-5 Знать: документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности. Методические требования к проведению научных исследований, как общего характера, так и применительно к своему научному направлению	Все
	ИД-2 опк-5 Уметь: оформлять отчётные документы с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности. При планировании научных исследований и при интерпретации их результатов получать специальную информацию с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Все
	ИД-3 опк-5 Владеть: навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности. Способами реализации методов и методик научного исследования и получения необходимой для этого информации.	Все

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	лабораторные	практические (семинарские)	самостоятельная работа		
<b>1. Основные программные средства современных информационных технологий. Применение прикладных программ универсального назначения в научной и образовательной деятельности</b>							
1.1	Формирование документа сложной структуры (MicrosoftWord 2007, 2010)		12		6	УО, ВЛР, Д, Э	Работа в малых группах
1.2	Формирование электронной таблицы (MicrosoftExcel 2007, 2010)		12		6	УО, ВЛР, Д, Э	Работа в малых группах
1.3.	Разработка презентации (MicrosoftPowerPoint 2007, 2010)		6		4	УО, ВЛР, Э	Лекция - дискуссия
1.4.	Система управления базами данных, создание базы данных		10		4	Р, ВЛР, Э	Работа в малых группах
<b>2. Информационные и коммуникационные технологии в образовании. Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии</b>							
2.1.	Образовательные средства информационно-коммуникационных технологий.				2	Э	
2.2.	Электронное обучение и электронные системы организации обучения		2		2	УО, ВЛР, Э	Работа в малых группах
2.3	Дистанционные образовательные технологии, организация и средства дистанционного обучения		2		2	УО, ВЛР, Э	Работа в малых группах
<b>3. Планирование и организация совместной работы с использованием облачных технологий в глобальной сети Интернет</b>							
3.1.	Знакомство и использование облачных сервисов Google, Yandex, Mail.				2	Э	
3.2.	Создание и совместное сопровождение электронных документов располагающихся в облачных хранилищах. Планирование совместной работы с использованием Online-календарей.				2	Э	
<b>4. Прикладные программы в работе преподавателя</b>							
4.1	Справочные правовые системы: СПС Консультант Плюс.		4		6	УО, ВЛР, Э	Работа в малых группах
4.2	Специальное программное обеспечение преподавателя.		4		10	УО, ВЛР, Э	

<b>5. Основы создания сайтов и интернет-ресурсов</b>						
5.1	Основы построение Web-сайта.				14	Э
5.2	Знакомство с языком гипертекстовой разметки HTML.				4	Э
<b>6. Безопасность работы в Интернете</b>						
6.1	Основные понятия информационной безопасности. Анализ угроз информационно безопасности.				14	Э
6.2	Политика безопасности в компьютерных системах				14	Э
	Итого		52		92	36

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### **4.1.2. Заочная форма:**

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	лабораторные	практические (семинарские)	самостоятельная работа		
<b>1. Основные программные средства современных информационных технологий. Применение прикладных программ универсального назначения в научной и образовательной деятельности</b>							
1.1	Формирование документа сложной структуры (MicrosoftWord 2007, 2010)	1	2		6	УО, ВЛР, Д, Э	Работа в малых группах
1.2	Формирование электронной таблицы (MicrosoftExcel 2007, 2010)	1	4		6	УО, ВЛР, Д, Э	Работа в малых группах
1.3.	Разработка презентации (MicrosoftPowerPoint 2007, 2010)		2		6	УО, ВЛР, Э	
1.4.	Система управления базами данных, создание базы данных		2		6	Р, ВЛР, Э	Работа в малых группах
<b>2. Информационные и коммуникационные технологии в образовании. Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии</b>							
2.1.	Образовательные средства информационно-коммуникационных технологий.				6	Э	
2.2.	Электронное обучение и электронные системы организации обучения	1			19	УО, ВПР, Э	
2.3	Дистанционные образовательные технологии, организация и средства дистанционного обучения	1			19	УО, ВПР, Э	Лекция - дискуссия
<b>3. Планирование и организация совместной работы с использование облачных технологий в глобальной сети Интернет</b>							
3.1.	Знакомство и использование облачных сервисов Google, Yandex,				4	Э	

	Mail.						
3.2.	Создание и совместное сопровождение электронных документов располагающихся в облачных хранилищах. Планирование совместной работы с использованием Online-календарей.				4	Э	
<b>4. Прикладные программы в работе преподавателя</b>							
4.1	Справочные правовые системы: СПС Консультант Плюс.		1		6	УО, ВЛР, Э	Работа в малых группах
4.2	Специальное программное обеспечение преподавателя.		1		10	УО, ВЛР, Э	
<b>5. Основы создания сайтов и интернет-ресурсов</b>							
5.1	Основы построение Web-сайта.				6	Э	
5.2	Знакомство с языком гипертекстовой разметки HTML.				9	Э	
<b>6. Безопасность работы в Интернете</b>							
6.1	Основные понятия информационной безопасности. Анализ угроз информационно безопасности.				4	Э	
6.2	Политика безопасности в компьютерных системах				4	Э	
	Итого	4	12		115	9	

\* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

#### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по курсам

##### 4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
Лекции		-		
Лабораторные		52		
Практические		-		
Итого контактной работы		52		
Самостоятельная работа и контроль		128		
Форма контроля		Э		

##### 4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс
Лекции	4		
Лабораторные	12		
Практические			
Итого контактной работы	16		
Самостоятельная работа и контроль	164		
Форма контроля	Э		

## **5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

Темы докладов:

- 1) алгоритмизация и программирование; описание алгоритмов с помощью блок-схем;
- 2) операционные системы Windows; программы-упаковщики и антивирусные программы;
- 3) операционные системы Windows; стандартные приложения Windows;
- 4) прикладное программное обеспечение; работа в текстовом процессоре MS Word; средства автоматизации, используемые при создании и редактировании документа; работа с таблицами, формулами и рисунками; создание серийных документов;
- 5) прикладное программное обеспечение; табличный процессор Excel; работа с формулами и функциями;
- 6) прикладное программное обеспечение; табличный процессор Excel; работа с диаграммами;
- 7) прикладное программное обеспечение; табличный процессор Excel; использование мастера функций и дополнения «Пакет анализа» для статистической обработки данных;
- 8) решение задач на определение числовых характеристик вариационных рядов распределения;
- 9) проведение корреляционно-регрессионного анализа средствами табличного процессора Excel;
- 10) однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ в Excel.

Темы рефератов:

- 1) прикладное программное обеспечение; система управления базами данных Access; создание базы данных;
- 2) локальные вычислительные сети; организация взаимодействия устройств в сети;
- 3) локальные вычислительные сети; технология совместного использования сетевых ресурсов
- 4) локальные вычислительные сети; компоненты ЛВС; топологии
- 5) методы и средства защиты информации; защита информации в сетях
- 6) практика применения выборочного метода в статистических исследованиях в биологии; малая выборка;
- 7) проверка гипотезы об однородности выборки.

### **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- устные опросы.

### **5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- основную и рекомендованную литературу

- методические указания

1. Практикум для практических занятий и самостоятельной работы магистров по дисциплине «Информационные технологии в науке и производстве»/ А.А. Малыгин - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. – 40 с.

- интернет-ресурсы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Острейковский, В.А. Информатика : учебник для вузов / В. А. Острейковский. - 2-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2004.- 511с. (58 экз.)

### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

1. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: учебное пособие. — М.: Высшая школа, 1986. — 348 с.-17 экз.
2. Бурнаева Э.Г. Обработка и представление данных в MS Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Г. Бурнаева, С.Н. Леора. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 156 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=71706](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71706)
3. Пегова, Е.П. Информатика. Практикум. Тестовый процессор MS WORD 2003 : учеб. пособие / Е. П. Пегова. - М. : Дрофа, 2008. - 78с. : ил. (50 экз.)

### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Электронные книги по экономико-математическим методам и моделям - <http://www.aup.ru/books/i008.htm>
- 2) Региональный центр информационного обеспечения племенного животноводства Ленинградской области «ПЛИНОР» - <https://plinor.spb.ru/>

### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

- 1) Практикум для практических занятий и самостоятельной работы магистров по дисциплине «Информационные технологии в науке и производстве»/ А.А. Малыгин - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. – 40 с.

### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- 1) Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- 2) Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 3) Консультант Плюс

### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

1. Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office
2. Операционная система типа Windows
3. Интернет – браузер

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

*\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### «Информационные технологии в науке и производстве»

#### 1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

##### 1.1. Очная форма:

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3		4	5
ОПК-5 Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчётные документы с использованием специализированных баз данных	Знает:	ИД-1 <small>опк-5</small> Знать: документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности. Методические требования к проведению научных исследований, как общего характера, так и применительно к своему научному направлению	Э, КЗ 2-й сем.	База заданий для кейс-задач, вопросы к экзамену
	Умеет:	ИД-2 <small>опк-5</small> Уметь: оформлять отчётные документы с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности. При планировании научных исследований и при интерпретации их результатов получать специальную информацию с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий		
	Владеет:	ИД-3 <small>опк-5</small> Владеть: навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности. Способами реализации методов и методик научного исследования и получения необходимой для этого информации.		

\* Форма контроля: Э – экзамен, З – дифференцированный зачет, К – коллоквиум, КЗ - кейс-задачи. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

### 1.2. Заочная форма:

Шифр компетенции	Дескрипторы компетенции		Форма контроля и период его проведения*	Оценочные средства
1	3		4	5
ОПК-5 Способен оформлять специальную документацию, анализировать результаты профессиональной деятельности и представлять отчётные документы с использованием специализированных баз данных	Знает:	ИД-1 <small>опк-5</small> Знать: документооборот и специализированные базы данных в профессиональной деятельности. Методические требования к проведению научных исследований, как общего характера, так и применительно к своему научному направлению	Э, КЗ 1-й курс	База заданий для кейс-задач, вопросы к экзамену
	Умеет:	ИД-2 <small>опк-5</small> Уметь: оформлять отчётные документы с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности. При планировании научных исследований и при интерпретации их результатов получать специальную информацию с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий		
	Владеет:	ИД-3 <small>опк-5</small> Владеть: навыками документооборота с использованием специализированных баз данных в профессиональной деятельности. Способами реализации методов и методик научного исследования и получения необходимой для этого информации.		

\* Форма контроля: Э – экзамен, З – дифференцированный зачет, К – коллоквиум, КЗ - кейс-задачи. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### 3. Оценочные средства

#### 3.1.1. База заданий для кейс-задач.

**Кейс-задание 1. Сортировка и фильтрация данных в электронных таблицах**

##### Задание 1.1. Сортировка данных

1. Создайте новую рабочую книгу, содержащую 7 листов.
2. Назовите рабочую книгу «Сортировка и выборка».
3. Наберите на 1 рабочем листе приведенную ниже таблицу и рассчитайте в ней:
  - Валовой сбор в каждом хозяйстве;
  - Общее количество внесенных удобрений в каждом хозяйстве;
  - Долю посевной площади каждого хозяйства в общей площади посевов;
  - Долю (в %) валового сбора каждого хозяйства в общем объеме полученной продукции.

Таблица 1.1 - Исходные данные

№ п/п	Сельскохозяйственные производственные кооперативы	Урожайность яровой пшеницы, ц/га	Посевная площадь, га	Доза внесения удобрений под яровую пшеницу, ц/га
1	Авангард	29,1	525	4,8
2	Мир	22,3	317	4,1
3	Возрождение	24,4	635	3,2
4	Русь	25,1	421	2,1
5	Родина	20,3	480	2,5
6	Иванцево	22,2	368	4,3
7	Колос	29	569	4,2
8	Искра	15,6	696	1,9
9	Восход	26	456	3,9
10	Вишневский	33	331	4,3
11	Дружба	17,9	599	2,3
12	Теза	24	696	4,1
13	Россия	24,3	663	3,3
14	Заря	16,5	363	2,4
15	Заречье	28,9	491	4,8
16	Трудовик	19,3	597	2,9
17	Воскресение	27,4	445	4,1
18	Покровское	18,9	610	3,3
19	Сараево	19,6	648	3,4
20	Исаевский	31,6	333	5,1
х	х	Среднее значение	Сумма	х

4. Скопируйте рабочий лист 1 на все остальные рабочие листы (со второго по седьмой).
  5. С помощью контекстного меню переименуйте Лист 1 в Лист Сортировка.
  6. На Листе Сортировка:
    - Скройте 2 последние строки с помощью контекстного меню;
    - Выделите всю таблицу и скопируйте ниже на этом же листе ещё 4 раза.
- Сортировка данных в электронных таблицах производится с помощью команд меню **Данные-Сортировка**.
7. на листе Сортировка во втором экземпляре таблицы выполните сортировку по данным столбца «Урожайность яровой пшеницы» (по убыванию).
  8. В третьем экземпляре таблицы расположите СПК по алфавиту.
  9. В четвертом экземпляре проведите сортировку по данным последнего столбца.

10. В последнем экземпляре расположите хозяйства по размерам посевной площади, а затем в этом же экземпляре отсортируйте данные по первому столбцу (т.е. по порядковым номерам).

### **Задание 1.2. Фильтрация данных с использованием автофильтра**

Произведите фильтрацию записей таблицы 1.1 на листах 2-5 документа сортировка и выборка по следующим критериям:

- ✓ На листе 2 выберите хозяйства с посевной площадью более 450 га;
- ✓ На листе 3 – хозяйства с урожайностью менее 20 ц/га;
- ✓ На листе 4 - хозяйства с дозой внесения удобрений более 2,0 ц/га;
- ✓ На листе 5 – хозяйства, валовой сбор которых составляет более 5 % от общего валового сбора;
- ✓ На листе 2 восстановите исходный вариант таблицы 1.1 и отмените режим фильтрации.

Для выполнения фильтрации с помощью автофильтра нужно:

1. Установить курсор внутри таблицы 1.1;
2. Ввести команду меню Данные → Фильтр → Автофильтр;
3. Щелчком мыши по кнопке со стрелкой раскрыть список столбца, по которому будет производиться выборка;
4. Выбрать строку «условие» и задать критерии выборки

Для восстановления исходной таблицы нужно щелкнуть мышью по кнопке со стрелкой синего цвета и в раскрывшемся списке выбрать строку «все» или выполнить команду Данные → Фильтр → Отобразить все.

### **Кейс-задание 2. Подведение итогов**

#### **Задание 2.1. Автоматическое подведение общих и промежуточных итогов**

По приведенным данным таблицы 2.1 выполните необходимые расчеты.

Присвойте листу 2 название «Итоги деятельности».

Присвойте листу 3 название «Цена и себестоимость».

Скопируйте таблицу с расчетами на листы «Итоги деятельности», «Цена и себестоимость».

На листе «Итоги деятельности» вычислите суммарную выручку и доход по каждому хозяйству.

На листе «Цена и себестоимость» вычислите среднюю себестоимость и цену по каждому виду продукции.

Таблица 2.1 - Данные о продаже продукции хозяйствами Ивановской области

Хозяйство	Вид продукции	Количество, ц	Цена за 1 ц, руб.	Себестоимость 1 ц, руб.	Выручка, руб.	Доход, руб.
Дружба	Капуста	20	275	200		
Авангард	Молоко	5000	450	300		
Колос	Мясо КРС	30	5800	5000		
Сараево	Картофель	500	430	320		
Дружба	Мясо КРС	25	6500	6600		
Авангард	Мясо КРС	150	6000	5800		
Дружба	Картофель	100	400	420		
Авангард	Картофель	250	420	300		
Заря	Мясо КРС	200	7000	6500		
Мир	Капуста	20	268	200		
Сараево	Молоко	8000	400	300		
Заря	Капуста	35	250	200		
Колос	Картофель	1000	375	300		
Колос	Молоко	5600	480	350		
Сараево	Мясо КРС	10	6300	6500		

Колос	Капуста	500	290	250		
Мир	Мясо КРС	200	6700	6000		
Сараево	Капуста	100	310	230		
Мир	Картофель	400	400	300		
Мир	Молоко	350	410	350		
Авангард	Капуста	300	300	230		

*Этапы выполнения:*

✓ Отсортируйте данные по столбцу «Хозяйство» на листе «Итоги деятельности», по столбцу «Вид продукции» на листе «Цена и себестоимость».

✓ Выделите всю таблицу и введите команду меню **Данные — Итоги**.

✓ В диалоговом окне **Промежуточные итоги** из списка «при каждом изменении в»: выберите на листе «Итоги деятельности» столбец «Хозяйство», а на листе «Цена и себестоимость» столбец «Вид продукции».

✓ Из списка **Операция** выберите соответствующую для каждого листа функцию.

✓ В списке **Добавить итоги по:** выберите столбцы, содержащие значения, по которым нужно подвести итоги, щелкните по кнопке ОК. Изучите структуру полученной таблицы.

### **Задание 2.2. Создание сводной таблицы на основе базы данных электронной таблицы**

1. Добавьте в рабочую книгу еще два листа.
2. Скопируйте на лист 4 таблицу с исходными данными.
3. Определите с помощью сводной таблицы эффективность продаж каждого вида продукции.

*Этапы построения сводной таблицы:*

✓ Установите курсор внутри таблицы и введите команду **Данные - Сводная таблица**.

✓ Для создания макета сводной таблицы перетащите с помощью мыши в область построения Строка кнопку «Вид продукции», а в область «Данные» - кнопки полей, по которым будут производиться вычисления, - две кнопки «Цена» и «Себестоимость».

✓ С помощью вторых кнопок выполните дополнительные вычисления и найдите среднюю цену реализации и среднюю себестоимость по каждому виду продукции. (Для того чтобы попасть в диалоговое окно Вычисление поля сводной таблицы необходимо щелкнуть мышью по кнопке Параметры поля).

Создайте и отформатируйте данные о ценах на виды сельскохозяйственной продукции по образцу на рисунке 3.1.

Сумма по полю Доход, руб.	Хозяйство ▾						
Вид продукции ▾	Авангард	Дружба	Заря	Колос	Мир	Сараево	Общий итог
<b>Капуста</b>							
<b>Картофель</b>							
<b>Молоко</b>							
<b>Мясо КРС</b>							
Общий итог							

Рисунок 2.1. - Сводные данные хозяйств о доходах по видам продукции

**Кейс-задание 3** Анализ временных рядов с помощью инструмента Excel – мастер диаграмм

Построить график временного ряда Валовой сбор зерна, выделить тренд этого временного ряда. Исходные данные, характеризующие производство зерна в России за 12 лет с 1997 по 2008 год приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные

Годы	Валовой сбор, млн. т
1997	88,6
1998	47,9
1999	54,7
2000	65,5
2001	85,2
2002	86,6
2003	67,2
2004	78,1
2005	78,2
2006	78,6
2007	81,8
2008	108,2

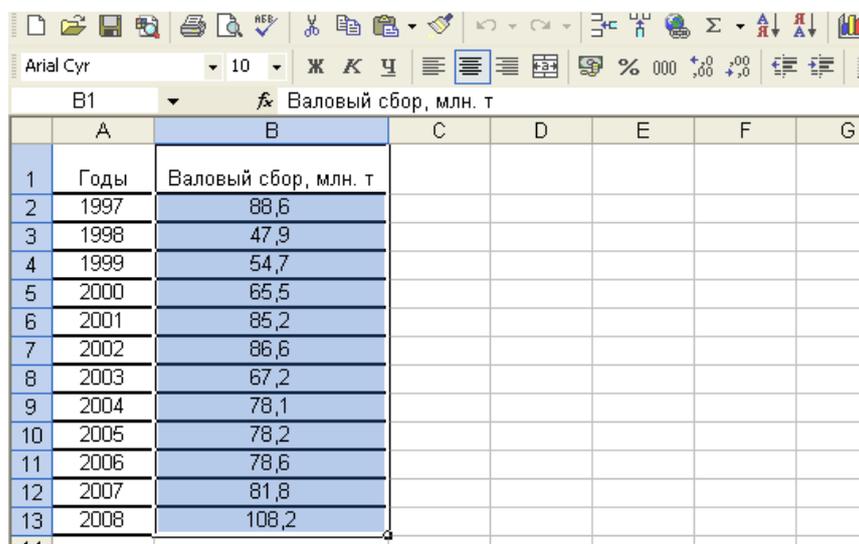


Рисунок 3.1. - Выделение данных перед началом работы с Мастером диаграмм

**Шаг 1. Выбор типа и вида диаграммы.**

Во вкладке Стандартные можно увидеть основные типы диаграмм. В данном случае во вкладке Стандартные выделен тип: График. Выбрав вид: График с маркерами, необходимо щелкнуть на кнопке Далее (рис. 3.2).

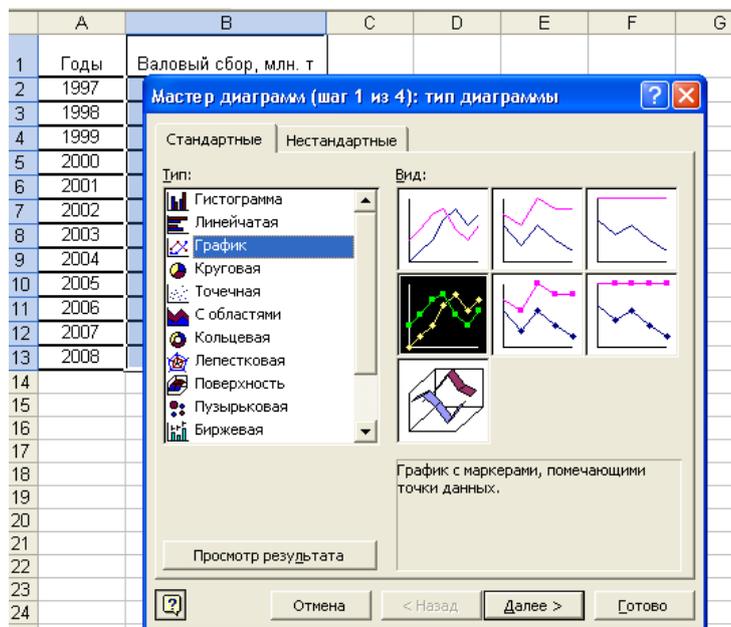


Рисунок 3.2. - Выбор вида создаваемой диаграммы

### Шаг 2. Выбор и уточнение ориентаций диапазона данных и ряда.

На втором этапе работы мастера диаграмм на экране появится диалоговое окно, показанное на рис. 3.3. Используя вкладку Диапазон данных, можно выполнить следующие операции:

- Выбрать (или изменить) диапазон данных листа, используемых для диаграммы, с помощью поля «Диапазон». Если перед началом работы с мастером диаграмм данные не были выделены, то, используя это поле, можете выделить их сейчас.
- Уточнить ориентацию диапазона данных диаграммы с помощью переключателей в строках и столбцах. При установке первого из них каждая строка рабочего листа будет рассматриваться как ряд диаграммы. При установке второго переключателя в качестве ряда диаграмм будут рассматриваться столбцы данных.

Во вкладке Ряд можно управлять параметрами каждого ряда диаграммы. С ее помощью можно выполнить следующие операции:

- добавить и удалить ряды;
- присвоить рядам имена;
- выделить (или переопределить) данные, используемые для построения рядов;

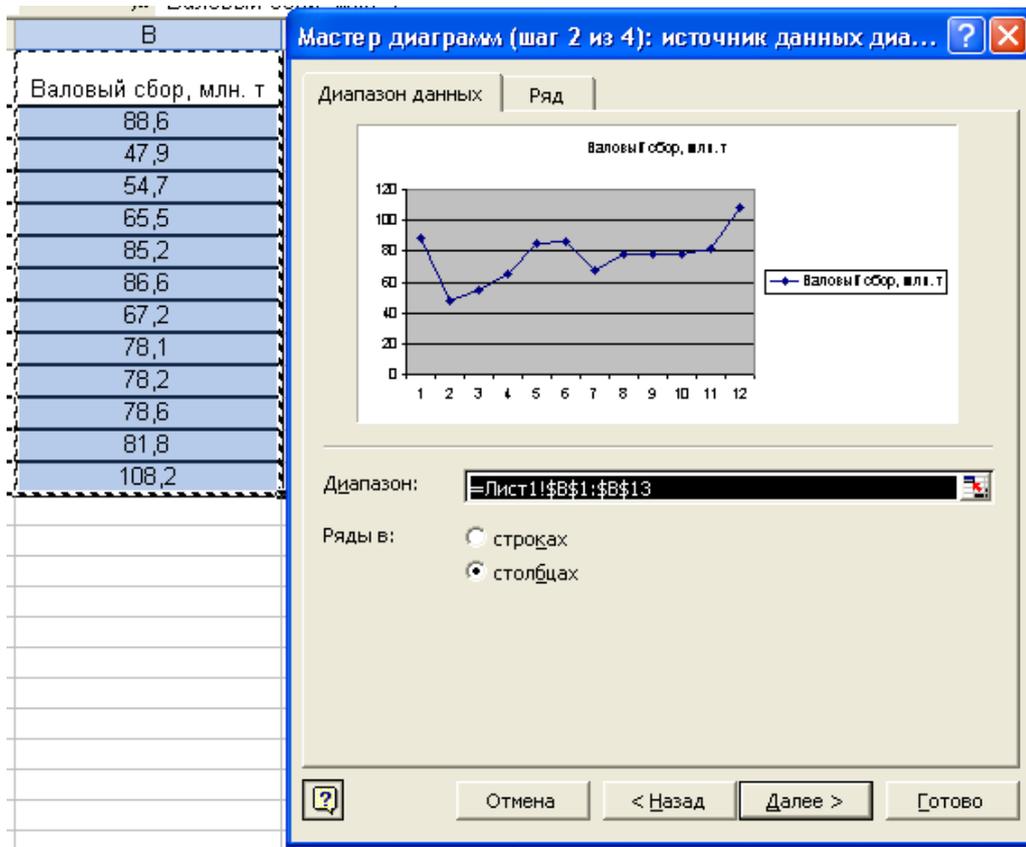


Рисунок 3.3. - Вкладка Диапазон данных

### Шаг 3. Настойка диаграммы.

Третий этап работы Мастера диаграмм наиболее сложный. В появившемся диалоговом окне предлагается большое количество самых различных параметров диаграммы (рис. 3.4). Если параметры не изменяются, то используется установленное по умолчанию значение.

### Шаг 4. Выбор местоположения диаграммы.

На последнем шаге определяется месторасположение созданной диаграммы (рис. 3.5).

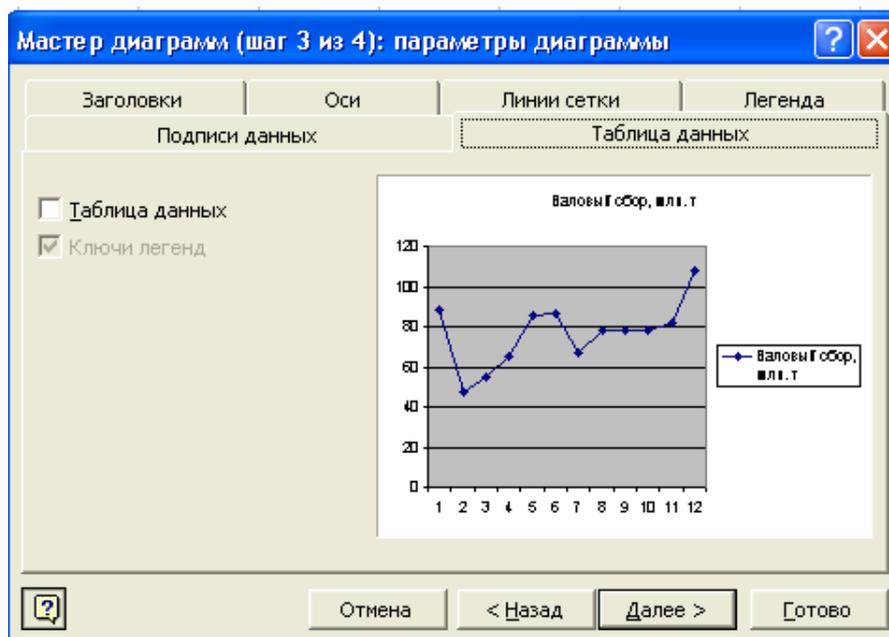


Рисунок 3.4. - Диалоговое окно Мастера диаграмм на третьем шаге

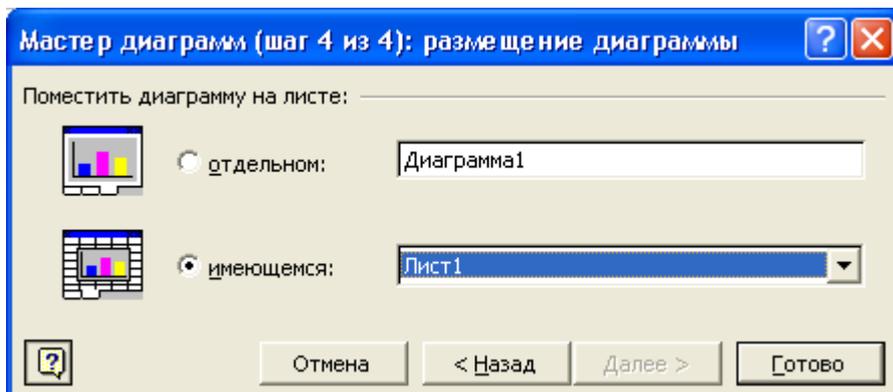


Рисунок 3.5. - Диаграмма будет расположена на одном листе с исходными данными

Excel предоставляет дополнительные возможности по работе с диаграммами. Наиболее полезной, с точки зрения анализа временных рядов, представляется возможность создания линий тренда.

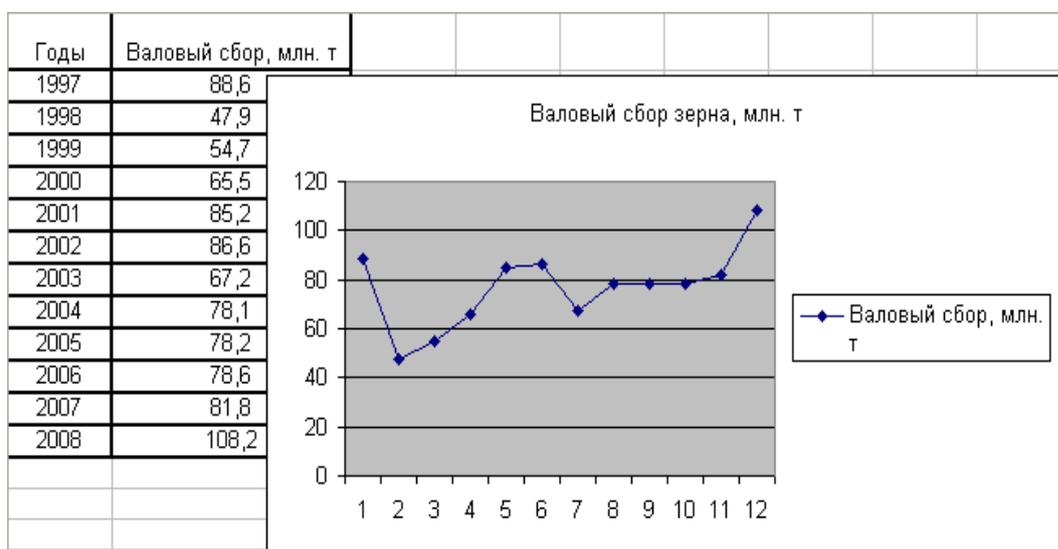


Рисунок 3.6 - Результат работы Мастера диаграмм.

### Построение линий тренда

Линии тренда строятся для описания закономерности, содержащейся в исследуемом временном ряду. В табл. 3.2 приведены типы линий тренда, используемые в Excel.

Таблица 2 - Типы линий тренда, используемые в Excel

Тип зависимости	Управление
Линейная	$Y=a_0+a_1X$
Полиномиальная	$Y=a_0+a_1X+ a_2X^2+ \dots+ a_6X^6$
Логарифмическая	$Y=a \ln X+b$
Экспоненциальная	$Y=aebx$
Степенная	$Y=axb$

Для вставки линии тренда в диаграмму выполните следующие действия:

1. Щелкните правой кнопкой мыши на одном из рядов диаграммы.
2. Выберите команду Добавить линию тренда из контекстного меню. На экране появится диалоговое окно Линия тренда (Рисунок 1.7).

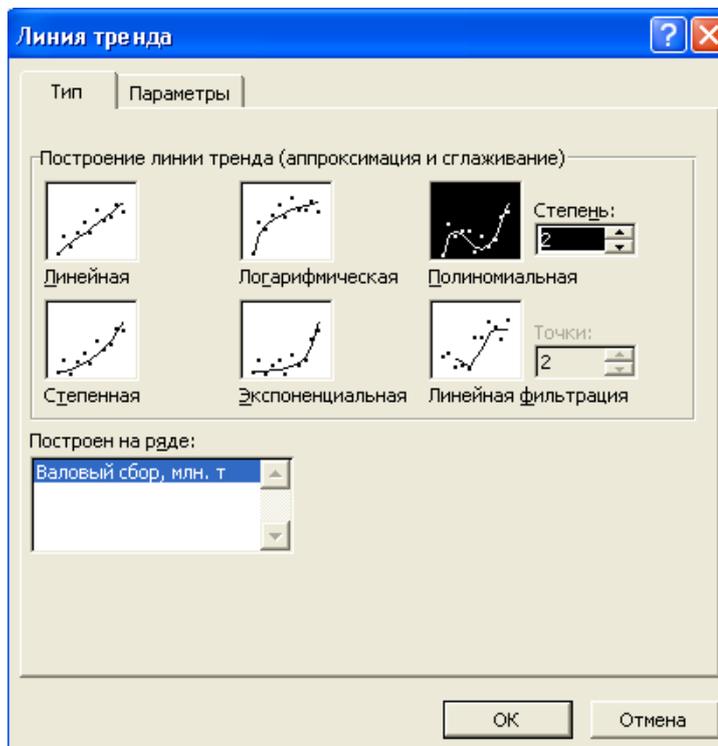


Рисунок 3.7. - Вкладка Тип используется для выбора типа создаваемой линии тренда

1. Выберите тип регрессии. При выборе типа Полиномиальная введите степени в поле «Степень»<sup>1</sup>. Если же выбрали тип линейная (который не является регрессией), то введите значение в поле «Точки»<sup>2</sup>.
2. Убедитесь в том, что ряд, для которого необходимо построить линию тренда, выделен в списке Построение линии тренда.
3. Переключитесь на вкладку Параметры (рисунок 3.8).
4. В разделе название аппроксимирующей (сглаженной) кривой установите переключатель автоматическое или другое, после чего введите название в поле. Это название появится в легенде диаграммы.
5. Если линия тренда создается с помощью регрессии, т.е. выбран любой тип, кроме скользящего среднего, то в соответствующих полях можно ввести прогнозируемое количество периодов, которые будут добавлены к линии тренда впереди или сзади.
6. В случае необходимости можете установить и остальные параметры (они могут быть доступны или недоступны в зависимости от выбранного типа регрессии). Так, можно установить пересечение с осью Y, отображение на диаграмме уравнения или величины достоверности аппроксимации.
7. Щелкните на кнопке ОК для завершения процесса создания линии тренда.

<sup>1</sup> В поле «степень», используемом для полиномиального типа, устанавливается величина порядка регрессии.

<sup>2</sup> Поле «Точки» для скользящего среднего используется для установки количества точек, необходимых для вычисления средней величины.

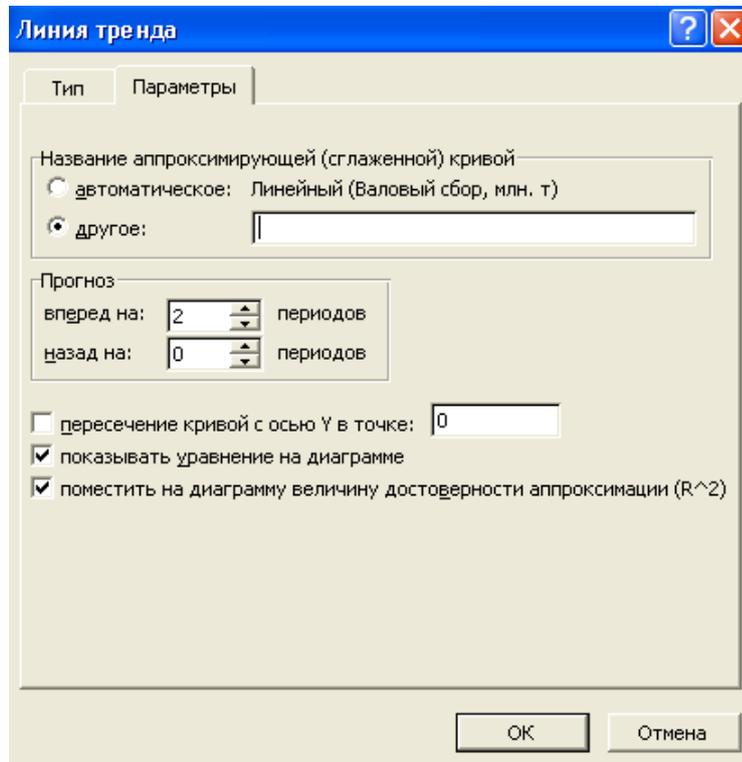


Рисунок 3.8. Установка остальных параметров линии тренда выполняется с помощью вкладки Параметры

На рис. 3.9 приведен результат построения тренда и прогнозирования по тренду  $Y=0,4091x^2 - 2,8335x + 72,973$  для временного ряда Валовой сбор зерна. В качестве аппроксимирующей функции выбран полином второй степени – парабола.

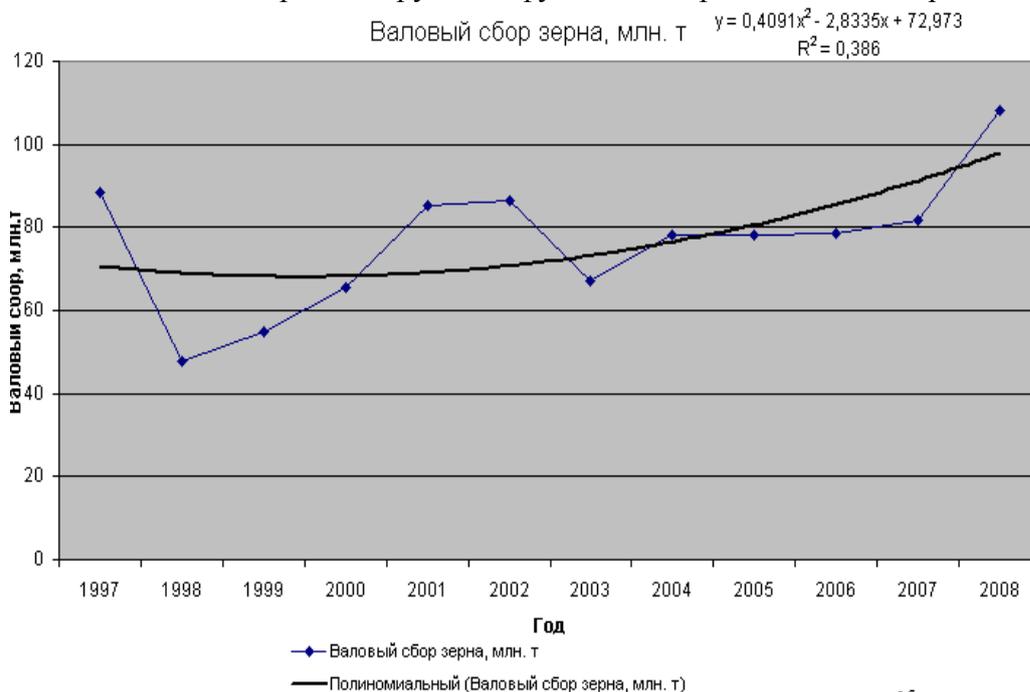


Рисунок 3.9 - Результат построения тренда

**Вывод:**

Тенденция динамики валового сбора зерна в России хорошо отражена трендом в форме полинома второго порядка, характеризующего незначительное возрастание уровней временного ряда. Качество уравнения проверяется с помощью коэффициента детерминации  $R^2$ . Чем больше  $R^2$ , тем уравнение точнее описывает тенденцию динамики.

**Кейс-задание 4. Использование пакета анализа в построении эконометрических моделей на основе уравнения множественной регрессии**

Постановка задачи. По данным 20 районов изучается зависимость рентабельности производства молока от ряда основных факторов: (далее причин)

Требуется:

1. Построить уравнение множественной регрессии оценив его параметры с применением метода наименьших квадратов (МНК)
2. С помощью F- критерия Фишера оценить статистическую значимость уравнения регрессии.
3. Пояснить экономический смысл параметров уравнения множественной регрессии при переменных – факторах.
4. С помощью t- критерия Стьюдента оценить статистическую значимость параметров уравнения множественной регрессии.
5. Построить график подбора и график остатков.

Пакет анализа – это надстройка, которая представляет широкие возможности для проведения статистического анализа.

Установка средств Пакета анализа.

В стандартной конфигурации программы Excel вы не найдете средства Пакета анализа, они не появятся в меню до тех пор, пока вы не установите их в качестве надстройки Excel. Для этого выполните следующие действия:

1. Выберите команду Сервис⇒Надстройки.
2. В диалоговом окне Надстройки (рисунок 4.1) установите флажок Пакет анализа.
3. Щелкните на кнопке ОК.

После этого в нижней части меню Сервис появится новая команда Анализ данных. Эта команда представляет доступ к средствам анализа, которые есть в Excel.

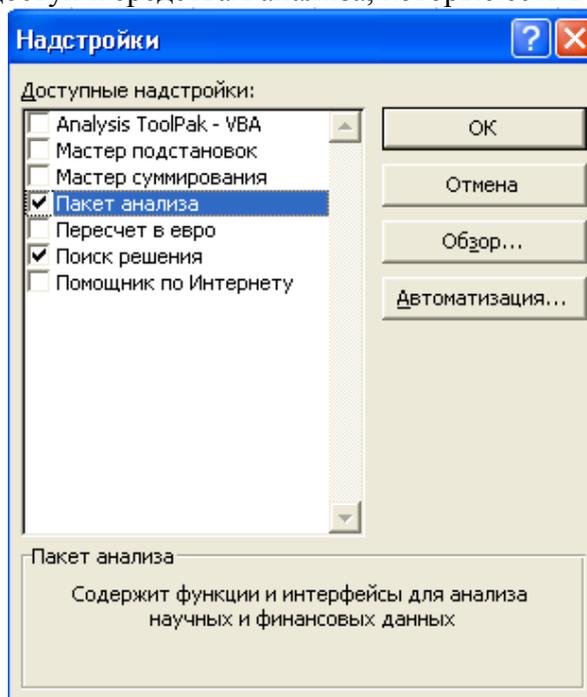


Рисунок 4.1. - Для активизации надстройки Пакета анализа следует установить соответствующий флажок

В поставленной задаче рентабельность – это зависимая объясняемая переменная  $Y$ . В качестве независимых, объясняющих переменных выбраны: удой от одной коровы –  $X_1$ , заготовлено кормов на 1 гол. КРС, -  $X_2$ , выход приплода телят на 100 маток –  $X_3$ , себестоимость 1ц. –  $X_4$ .

## Построение системы показателей (факторов). Анализ матрицы коэффициентов парной корреляции

Исходные данные о производстве молока в сельскохозяйственных организациях районов области за год приведена в таблице 1. В этой таблице  $n=20$ ,  $k=4$ .

Таблица 4.1 - Производство молока в сельскохозяйственных организациях районов области за год

№ района	Фактор				Рентабельность продукции, %, у
	Удой от одной коровы, кг., х1	Заготовлено кормов на 1 гол. КРС, ц. к. ед., х2	Выход приплода телят на 100 маток, гол, х3	Себестоимость 1ц, руб., х4	
1	1999	15,6	91	334	9,4
2	1500	14,8	59	620	0,1
3	4000	13,5	77	413	16,2
4	2500	19,9	73	441	10,0
5	4489	15,2	78	438	15,9
6	2076	10,9	83	438	3,4
7	1769	15,0	61	50	2,1
8	2025	18,2	65	386	14,0
9	2418	14,6	68	468	10,3
10	1769	15,7	77	510	0,5
11	3529	18,8	63	409	15,8
12	2094	14,9	66	348	21,3
13	2851	19,5	72	346	25,6
14	3372	15,1	73	375	28,1
15	3427	13,4	91	446	4,0
16	2182	17,5	77	501	3,7
17	3148	15,9	59	418	5,2
18	1672	17,5	62	581	0,5
19	3627	17,4	84	390	16,1
20	2319	13,5	68	348	29,6

Использование инструмента Корреляция. Для проведения корреляционного анализа выполните следующие действия:

1. данные для корреляционного анализа должны располагаться в смежных диапазонах ячеек;
2. выберите команду Сервис⇒Анализ данных;
3. в диалоговом окне Анализ данных выберите инструмент Корреляция (Рисунок 2.), а затем щелкните на кнопке ОК;
4. в диалоговом окне Корреляция в поле «Входной интервал» необходимо ввести диапазон ячеек, содержащих исходные данные. Если выделены и заголовки столбцов, то установить флажок «Метки в первой строке» (Рисунок 3);
5. выберите параметры вывода. В данном примере – установите переключатель «Новый рабочий лист»;
6. ОК

№ райо на	Фактор				Рентабельность продукции, %, у
	от одной	лено кормов	приплода телят на	Себестоимость 1ц, руб., х <sub>4</sub>	
1	1999	15,6	91	334	9,4
2	1500	14,8	59	620	0,1
3	4000	13,5	77	413	16,2
4	2500	19,5	66	348	21,3
5	4489	15,1	72	346	25,6
6	2076	10,3	73	375	28,1
7	1769	14,9	91	446	4
8	2025	18,0			
9	2418	14,0			
10	1769	15,0			
11	3529	18,0			
12	2094	14,9	66	348	21,3
13	2851	19,5	72	346	25,6
14	3372	15,1	73	375	28,1
15	3427	13,4	91	446	4

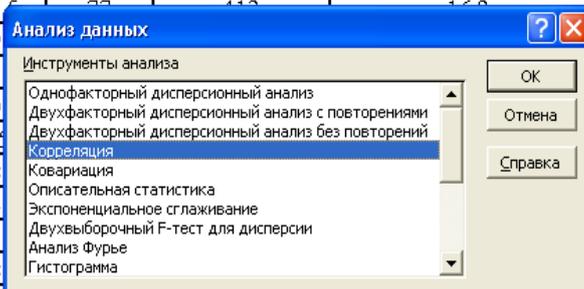


Рисунок 4.2. - Выбор инструмента Корреляция.

№ райо на	Фактор				Рентабельность продукции, %, у
	от одной	лено кормов	приплода телят на	Себестоимость 1ц, руб., х <sub>4</sub>	
1	1999	15,6	91	334	9,4
2	1500	14,8	59	620	0,1
3	4000	13,5	77	413	16,2
4	2500	19,5	66	348	21,3
5	4489	15,1	72	346	25,6
6	2076	10,3	73	375	28,1
7	1769	14,9	91	446	4
8	2025	18,0			
9	2418	14,0			
10	1769	15,0			
11	3529	18,0			
12	2094	14,9	66	348	21,3
13	2851	19,5	72	346	25,6
14	3372	15,1	73	375	28,1
15	3427	13,4	91	446	4
16	2182	17,5	77	501	3,7

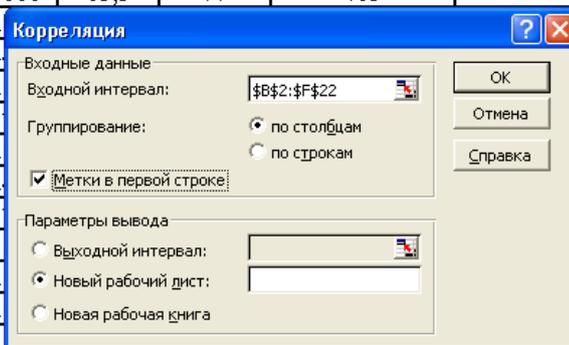


Рисунок 4.3. - Диалоговое окно Корреляция подготовлено к выполнению анализа данных

Таблица 4.2. - Матрица коэффициентов парной корреляции

Показатели	Рентабельность продукции, %	Удой от одной коровы, кг.	Заготовлено кормов на 1 гол. КРС, ц. к. ед.	Выход приплода телят на 100 маток, гол.	Себестоимость 1ц, руб.
Рентабельность продукции, %	1				
Удой от одной коровы, кг.	0,440776	1			
Заготовлено кормов на 1 гол. КРС, ц. к. ед.	0,107338	0,007476	1		
Выход приплода телят на 100 маток, гол.	0,008491	0,30683	-0,25479	1	
Себестоимость 1ц, руб.	-0,77588	-0,39461	-0,04472	-0,32399	1

Анализ матрицы коэффициентов парной корреляции (табл. 4.2) показывает, что зависимая переменная  $y$  имеет тесную обратную связь с себестоимостью 1ц. продукции ( $r_{yx_4} = -0,776$ ), умеренную положительную связь с удоем от одной коровы и выходом приплода на 100 маток ( $r_{yx_1} = 0,44$ ;  $r_{yx_3} = 0,3$ ) и очень слабую связь с заготовлено кормов на 1гол. КРС ( $r_{yx_2} = 0,0007$ )

Применение инструмента Регрессии. Для проведения регрессионного анализа выполните следующие действия:

1. выберите команду Сервис  $\Rightarrow$  Анализ данных;
2. в диалоговом окне Анализ данных выберите инструмент Регрессия (Рисунок1), а затем щелкните на кнопке ОК;
3. в диалоговом окне Регрессия в поле «Входной интервал Y» введите адрес одного диапазона ячеек, который представляет зависимую переменную. В поле «Входной интервал X» введите адреса одного или нескольких диапазонов, которые содержат значения независимых переменных (Рисунок4);
4. если выделены и заголовки столбцов, то установить флажок Метки в первой строке;
5. выберите параметры ввода. В данном примере – установите переключатель «Новая рабочая книга»;
6. в поле «Остатки» поставьте необходимые значки;
7. ОК.

Результаты обработки данных с помощью инструмента регрессия представлены в приложении А.

На основании данных о производстве молока в сельскохозяйственных организациях 20 районов области (за год) в таблице 3 представлены итоги регрессионной статистики, характеризующие зависимость результативной переменной и переменных – факторов, включенных в уравнение множественной регрессии. Множественный коэффициент корреляции, равный 0,84, показывает тесную связь между результативным показателем и факторами ( $y$  и  $x_1, x_2, x_3, x_4$ ).

район	от одной	лено кормов	приплода телят на	себестоимость 1ц, руб., $x_4$	рентабельность продукции, %, $y$
1	1999				
2	1500				
3	4000				
4	2500				
5	4489				
6	2076				
7	1769				
8	2025				
9	2418				
10	1769				
11	3529				
12	2094				
13	2851				
14	3372				
15	3427				
16	2182				
17	3148				
18	1672	17,5	62	581	0,5

**Регрессия**

Входные данные

Входной интервал Y:

Входной интервал X:

Метки  Константа - ноль

Уровень надежности:  %

Параметры вывода

Выходной интервал:

Новая рабочая книга

Новая рабочая книга

Остатки

Остатки  График остатков

Стандартизованные остатки  График подбора

Нормальная вероятность

График нормальной вероятности

ОК Отмена Справка

Рисунок 4.4. - Диалоговое окно Регрессия подготовлено к выполнению анализа данных

Коэффициент детерминации ( $R^2 = 0,71$ ) свидетельствует о том, что вариация рентабельности производства продукции (яйцо) по районам области (за год) на 71% объясняется влиянием факторов, включенных в уравнение регрессии, а на долю остальных неучтенных факторов приходится 29%. Нормированный коэффициент детерминации равный 0,63 позволяет сопоставлять (сравнивать) различные совокупности

с разным числом факторов. Расчет стандартной ошибки (которая составила 5,7) связан с выборочным характером данных.

**Построим уравнение множественной регрессии:**

$$\tilde{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

На основе рассчитанных коэффициентов таблицы 5 получим уравнение:

$$\tilde{y} = 69,589 + 0,002 \times x_1 - 0,055 \times x_2 - 0,304 \times x_3 - 0,136 \times x_4$$

Вывод: с увеличением удоя молока от 1 коровы на 1 кг. рентабельность продукции в сельскохозяйственных организациях районов области за год в среднем увеличивается на 0,002%, при неизменном количестве заготовленных кормов на 1 гол. КРС, выхода приплода телят на 100 маток и себестоимости 1ц. молока.

С увеличением количества заготовленных кормов на 1 гол. КРС на 1ц. к.ед. рентабельность продукции в сельскохозяйственных организациях районов области за год в среднем снижается на 0,05%, при неизменной величине остальных факторов.

С увеличением выхода приплода телят на 100 маток на 1 голову рентабельность продукции в сельскохозяйственных организациях районов области за год в среднем снижается на 0,3%, при неизменной величине остальных факторов.

С увеличением себестоимости 1ц. молока на 1 руб. рентабельность продукции в сельскохозяйственных организациях районов области за год в среднем снижается на 0,1%, при условии, что остальные факторы закреплены на своих средних значениях.

Значимость уравнения регрессии в целом оценивается с помощью **F-критерия Фишера**, рассчитанного на основе дисперсионного анализа (таблица 4).

F-эмпирическое = 9,16.

F-табличное = 4,41

Так как F-эмпирическое, составившее 9,16, больше F-табличного значения, приведенное уравнение регрессии является статистически значимым.

Значимость уравнения может быть определена так же с использованием величины вероятности ошибки, которая соответствует значимости  $F = 0,0006$ , что свидетельствует о существенности уравнения регрессии (т.е. достоверности его результатов) на уровне значимости не более 1 %.

Статическая значимость параметров уравнения множественной регрессии оценивается с помощью **t-статистики (Стьюдента)**.

Эмпирическое значение **t-статистики** определяется по формуле

$$t_a = \frac{a}{s_a} = \frac{69,6}{20,5} = 3,4$$

**t-табличное = 2,1**

из таблицы Критические значения t-критерия Стьюдента на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  и числе степеней свободы  $df = 16$  берем t-табличное = 2,1

Так как  $t_a > t$ -табл. коэффициент корреляции является статистически значимым.

$$t_{b_1} = \frac{b_1}{s_{b_1}} = \frac{0,002}{0,001} = 1,5$$

$$t_{b_2} = \frac{b_2}{s_{b_2}} = -\frac{0,05}{0,6} = -0,08$$

$$t_{b_3} = \frac{b_3}{s_{b_3}} = -\frac{0,3}{0,15} = -2$$

$$t_{b_4} = \frac{b_4}{s_{b_4}} = -\frac{0,1}{0,02} = -5$$

Так как  $|t_{b_1}|, |t_{b_2}|, |t_{b_3}| < t$ -табл. параметры  $b_1, b_2, b_3$  являются статистически значимыми.  $|t_{b_4}| > t$  табличного, поэтому параметр  $b_4$  является статистически незначимым.

Так же вывод о значимости параметров может быть сделан в результате сопоставления Р-значения (вероятность допустимой ошибки) с установленным уравнением значимость (0,05).

#### **Проверка качества модели**

**Анализ остатков.** Анализ остатков позволяет получить представление, насколько хорошо подобрана сама модель и насколько правильно выбран метод оценки параметра. Согласно общим предположениям регрессионного анализа, остатки должны вести себя как независимые (в действительности почти независимые), одинаково распределенные случайные величины. В классических методах регрессионного анализа предполагается также нормальный закон распределения остатков.

Исследование остатков полезно начинать с изучения их графика. Он может показать наличие какой – то зависимости, не учтенной в модели. Скажем, при подборе простой линейной зависимости между  $Y$  и  $X$  график остатков может показать необходимость перехода к линейной модели (квадратичной, полиномиальной, экспоненциальной) или включение в модель периодических компонент.

Графики подбора отображают исходные данные и результаты моделирования зависимости объясняемой переменной  $y$  от каждого из факторов (объясняющих переменных  $x$ ), включены и в уравнение регрессии. При этом все остальные факторы включены в уравнение множественной регрессии на уровне средних значений.

В таблице 6 вывод остатка приводятся значения результативной переменной  $y$  (предсказанная рентабельность продукции, %), вычислению по каждому наблюдению путем подстановки в уравнение множественной регрессии исходных значений факторов.

Остатки определяются как разность между исходными и предсказанными значениями  $y$ . Стандартные остатки рассчитываются делением остатков на стандартную ошибку.

#### **Кейс-задание 5. Использование пакета анализа в моделировании временных рядов**

Постановка задачи:

Построить уравнение тренда, характеризующее зависимость уровня временного ряда от фактора времени. Расчеты выполнить с использованием инструмента «регрессия» в среде Excel.

Сделать выводы о статической значимости уравнения регрессии и его параметров;

Исходные данные, характеризующие реализацию продукции (яйцо), тыс. шт. за 13 лет с 1996 по 2008 приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Реализация продукции (яйцо)

№ п/п	Годы	Реализация продукции (яйцо), тыс.шт.
1	1996	153793
2	1997	158894
3	1998	141993
4	1999	150459
5	2000	180619
6	2001	163067
7	2002	182087
8	2003	157914
9	2004	180892
10	2005	228931
11	2006	250582
12	2007	249902
13	2008	255127

Применение инструмента Регрессии. Для проведения регрессионного анализа выполните следующие действия:

- выберите команду Сервис ⇒ Анализ данных;
- в диалоговом окне Анализ данных выберите инструмент Регрессия (Рисунок1), а затем щелкните на кнопке ОК;
- в диалоговом окне Регрессия в поле «Входной интервал Y» введите адрес одного диапазона ячеек, который представляет зависимую переменную. В поле «Входной интервал X» введите адреса одного или нескольких диапазонов, которые содержат значения независимых переменных (рисунок 5.1);
- если выделены и заголовки столбцов, то установить флажок Метки в первой строке;
- выберите параметры ввода. В данном примере – установите переключатель «Новый рабочий лист»;
- в поле «Остатки» поставьте необходимые значки;
- ОК.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	№ п/п	Годы	Реализация продукции тыс.штук					
1								
2	1	1996	153793					
3	2	1997	158894					
4	3	1998	141993					
5	4	1999	150459					
6	5	2000	180619					
7	6	2001	163067					
8	7	2002	182087					
9	8	2003	157914					
10	9	2004	180892					
11	10	2005	228931					
12	11	2006	250582					
13	12	2007	249902					
14	13	2008	255127					

**Регрессия**

Входные данные

Входной интервал Y:

Входной интервал X:

Метки  Константа - ноль

Уровень надежности:  %

Параметры вывода

Выходной интервал:

Новый рабочий лист:

Новая рабочая книга

Остатки

Остатки  График остатков

Стандартизованные остатки  График подбора

Нормальная вероятность

График нормальной вероятности

ОК Отмена Справка

Рисунок 5.1. Диалоговое окно Регрессия подготовлено к выполнению анализа данных

В решаемой задаче в качестве зависимой, объясняемой переменной рассматривается показатель Реализация продукции (яйцо) тыс.штук, в качестве независимой, объясняющей переменной время. Фактор время может быть введен как последовательность чисел 1, 2, ..., n или как последовательность лет 1996, 1997, ..., 2008.

Результаты статистической обработки данных представлены в таблице 2–5. Комментарии к статистическим показателям, приведенным в этих таблицах представлен выше.

Таблица 5.2 - Регрессионная статистика

Множественный R	0,881238589
R-квадрат	0,776581451
Нормированный R-квадрат	0,756270673
Стандартная ошибка	20717,1654
Наблюдения	13

Таблица 5.3 - Дисперсионный анализ

Показатели	df	SS	MS	F
Регрессия	1	16410474438	16410474438	38,23495
Остаток	11	21131684804	429200942,4	x
Итого	12	21131684804,3077	x	x

Таблица 5.4 - Коэффициенты уравнения регрессии

Показатели	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика
У-пересечение	122319,6538	12188,91123	10,0353224
Реализация продукции (яйцо), тыс. шт.	9495,653846	1535,65847	6,183441196

Во втором столбце табл. 5.4 содержатся коэффициенты уравнения регрессии  $a$ ,  $b$ ,  $\tilde{y} = 122319,65 + 9495,65x$ . В третьем столбце содержатся стандартные ошибки коэффициентов уравнения регрессии, а в четвертом – t-статистика, используемая для проверки значимости коэффициентов уравнения регрессии.

В таблице 5 приведены вычисленные по модели значения Реализация продукции (яйцо), тыс.штук и значения остаточной компоненты, рассматриваемые как разность  $\varepsilon = y - \tilde{y}$

Таблица 5.5 - Вывод остатка

Наблюдение	Предсказанное Реализация продукции (яйцо), тыс.шт.	Остатки
1	131815,3077	21977,69231
2	141310,9615	17583,03846
3	150806,6154	-8813,615385
4	160302,2692	-9843,269231
5	169797,9231	10821,07692
6	179293,5769	-16226,57692
7	188789,2308	-6702,230769
8	198284,8846	-40370,88462
9	207780,5385	-26888,53846
10	217276,1923	11654,80769
11	226771,8462	23810,15385
12	236267,5	0,687389926
13	245763,1538	0,472082843

График временного ряда Реализация продукции (яйцо), тыс.штук с выделением тренда построен так же с использованием инструмента Excel - Мастер диаграмм.

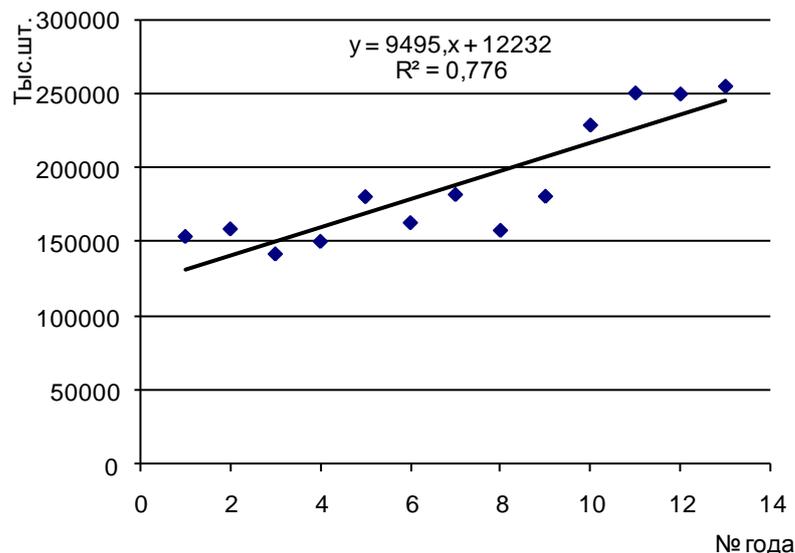


Рисунок 5.2 Реализация продукции (яйцо), тыс.шт.

*Вывод:*

Построенное уравнение тренда характеризует тенденцию увеличения реализации продукции (яйцо) в натуре, тыс.штук. Установлено ежегодное увеличение реализации продукции (яйцо) в натуре, в среднем на 9495,7 тыс.шт.

Проанализируем результаты обработки данных с помощью инструмента регрессия, представленные в таблицах 5.2-5.5.

В таблице 5.2 представлены итоги регрессионной статистики. Множественный R характеризует тесную связь анализируемого показателя в фактором времени ( $R = 0,88$ ). R-квадрат означает, что на 77,6% колеблемость реализации продукции в отдельные годы анализируемого периода относительно общей тенденции объясняется фактором времени.

Критерий Фишера, рассчитанный в таблице Дисперсионный анализ свидетельствует о статистической значимости уравнения регрессии в целом.  $F_{эмп} = 38,2$ , что превышает критическое значение  $F_{табл} = 4,84$  при  $\alpha = 0,05$ .  $df$  регрессии = 1 и  $df$  остаток = 11.

Коэффициенты регрессии, представленные в таблице 4, соответствуют параметрам парного линейного уравнения  $\tilde{y}_t = a + bt$ .

Уравнение имеет вид:  $\tilde{y}_t = 122319,65 + 9495,65t$  и следующую интерпретацию.

Динамика производства продукции яйцо имеет тенденцию роста в течение 12 лет, при этом ежегодный рост составляет 9495,65 тыс.шт. в среднем.

**Кейс-задание 6.** *Линейное программирование с помощью процедуры «Поиск решения»*

**Задание 6.1. Транспортная задача**

**Исходные данные транспортной задачи**

Организация выпускает продукты питания. Производство продукции осуществляется на четырех предприятиях, расположенных в Оренбурге, Нижнем Новгороде, Рязани и Вологде. Введем обозначения: Оренбург - 1, Нижний Новгород - 2, Рязань - 3, Вологда - 4.

Сырьё для производства производится в Иванове, Чебоксарах и Смоленске. Обозначим Иваново - А, Чебоксары - В, Смоленск - С.

На основании уже сформированных планов производства на I квартал (январь-март) сформированы требования к доставке продукции, которые сведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Спрос на продукты питания i-го вида

Местонахождение предприятий	Обозначение	Требуемое количество сырья, тыс. шт.
Оренбург	1	500,00
Нижний Новгород	2	900,00
Рязань	3	150,00
Вологда	4	550,00
Итого	x	2100,00

Таблица 6.2 - Предложение i-го вида продукта питания

Местонахождение предприятия производящего сырьё	Обозначение	Предложение j-го вида сырья, тыс. шт.
Иваново	A	650,00
Чебоксары	B	1150,00
Смоленск	C	300,00
Итого	x	2100,00

Таблица 6.3 - Затраты на перевозку 1 тыс. шт. i-го вида продукта питания, руб.

Пункт отправки (обозначение)	Место назначения			
	Оренбург	Нижний Новгород	Рязань	Вологда
	1	2	3	4
Иваново (A)	500	750	1 000	1 750
Чебоксары (B)	1 000	1 250	1 500	500
Смоленск (C)	750	900	750	1 750

Цель организации - минимизировать суммарные затраты на транспортировку j-го вида сырья для производства продуктов питания. Расходы на транспортировку для каждой комбинации «поставщик сырья» — «изготовитель продуктов питания» прямо пропорциональны количеству поставляемого материала, отправленного от данного «поставщика материала» к указанному «изготовителю чехлов». А значит, данную задачу можно сформулировать в виде модели линейного программирования.

Введем обозначения:  $x_i$  - количество сырья (тыс. шт.), отправленного от 1-го поставщика материала к первому изготовителю продуктов питания, где  $I = A, B, C, = 1, 2, 3, 4$ .

**Целевая функция (Z) — общие транспортные расходы:**

$$Z = 500x_{A1} + 750x_{A2} + 1000x_{A3} + 1750x_{A4} + 1000x_{B1} + 1250x_{B2} + 1500x_{B3} + 500x_{B4} + 750x_{C1} + 900x_{C2} + 750x_{C3} + 1750x_{C4}$$

Данная модель содержит следующие ограничения:

1. Количество сырья, отправленного поставщиком, не должно быть больше, чем он запланировал для отправки (см. данные табл. 6.2).

$$x_{A1} + x_{A2} + x_{A3} + x_{A4} \leq 650$$

$$x_{B1} + x_{B2} + x_{B3} + x_{B4} \leq 1150$$

$$x_{C1} + x_{C2} + x_{C3} + x_{C4} \leq 300$$

Здесь для задания ограничений вместо неравенств можно использовать равенства, так как в этой модели спрос и предложение имеют одинаковые итоговые значения (сбалансированы).

2. Спрос всех изготовителей продуктов питания должен быть удовлетворен.

1-ый производитель  $x_{A1} + x_{B1} + x_{C1} \geq 500$

2-ый производитель  $x_{A2} + x_{B2} + x_{C2} \geq 900$

3-ый производитель  $x_{A3} + x_{B3} + x_{C3} \geq 150$

4-ый производитель  $x_{A4} + x_{B4} + x_{C4} \geq 550$

Эти ограничения по спросу также можно записать в виде равенств, так как спрос и предложение сбалансированы.

**Этапы выполнения:**

- Создать таблицы с данными затраты на перевозку, объем перевозки (рисунок 6.1)
- Создать формулы в указанных ячейках (Рисунок 6.1)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>ТРАНСПОРТНАЯ МОДЕЛЬ</b>							
2								
3	Затраты на перевозку 1 тыс. шт. сырья	Оренбург	Нижний Новгород	Рязань	Вологда			
4	Иваново	500 руб.	750 руб.	1 000 руб.	1 750 руб.			
5	Чебоксары	1 000 руб.	1 250 руб.	1 500 руб.	500 руб.			
6	Смоленск	750 руб.	900 руб.	750 руб.	1 750 руб.			
7								
8								
9	Объем перевозки тыс. шт.	Оренбург	Нижний Новгород	Рязань	Вологда	Всего		Имеется в наличии
10	Иваново					=СУММ(B10:E10)		650
11	Чебоксары					=СУММ(B11:E11)		1150
12	Смоленск					=СУММ(B12:E12)		300
13	Всего	=СУММ(B10:B12)	=СУММ(C10:C12)	=СУММ(D10:D12)	=СУММ(E10:E12)			
14		≥	≥	≥	≥			
15	Необходимое количество сырья	500	900	150	550			
16								
17	Затраты на перевозку, руб.	Оренбург	Нижний Новгород	Рязань	Вологда	Всего		
18	Иваново	=B4*B10	=C4*C10	=D4*D10	=E4*E10	=СУММ(B18:E18)		
19	Чебоксары	=B5*B11	=C5*C11	=D5*D11	=E5*E11	=СУММ(B19:E19)		
20	Смоленск	=B6*B12	=C6*C12	=D6*D12	=E6*E12	=СУММ(B20:E20)		
21	Всего	=СУММ(B18:B20)	=СУММ(C18:C20)	=СУММ(D18:D20)	=СУММ(E18:E20)	=СУММ(B21:E21)		
22								

Рисунок 6.1. - Исходная модель транспортной задачи

- Открыть диалоговое окно процедуры Поиск решения (меню Сервис→Поиск решения)
- Установить целевую ячейку (т. е. общие затраты на перевозку «F21»)
- Целевая функция – минимум затрат на перевозку
- Установить диапазон изменяемых ячеек (отмечены на Рисунок 6.1 фоном)
- Добавить ограничения

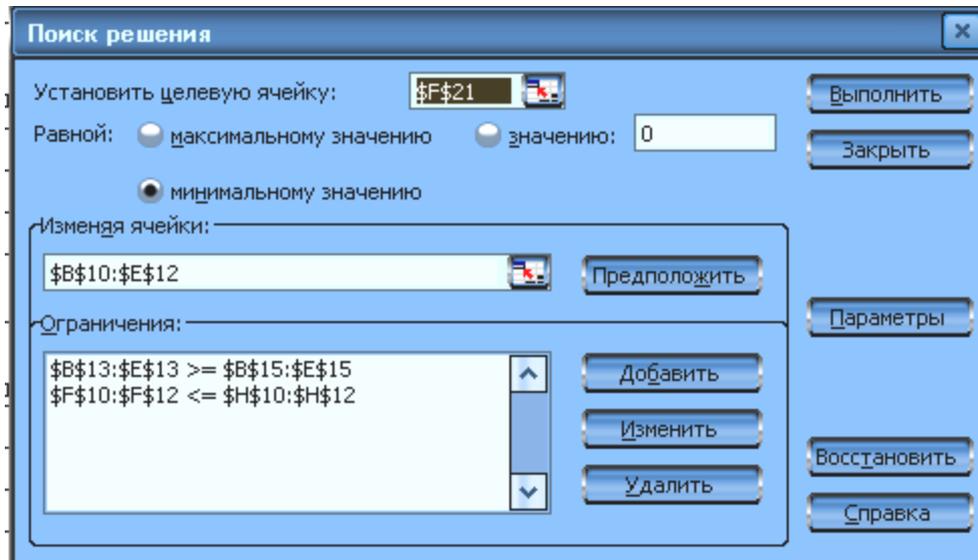


Рисунок 6.2 - Диалоговое окно надстройки Поиск решения

- Открыть диалоговое окно «Параметры поиска решения»→ клавиша Параметры (Рисунок 6.2)
- Изменить исходные параметры «Поиска решения» (см. Рисунок 6.3)

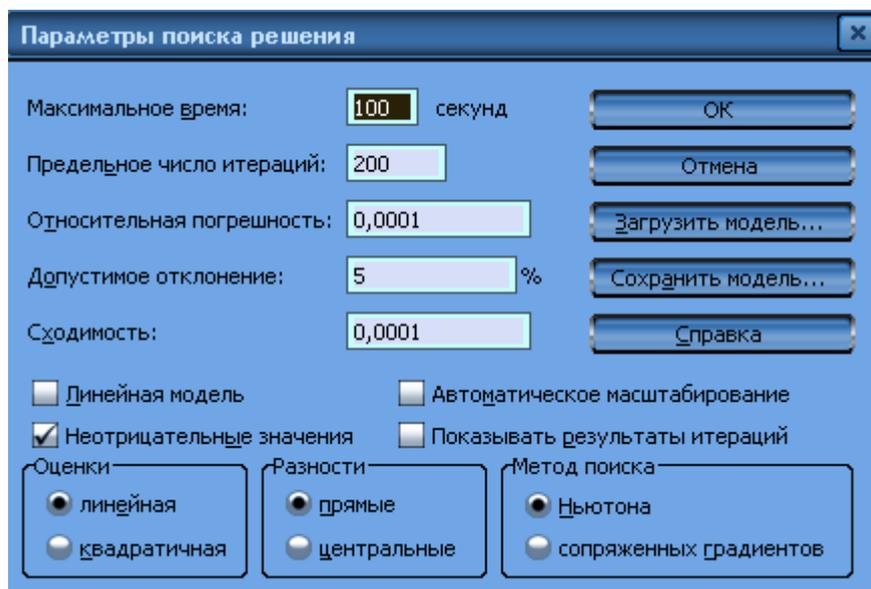


Рисунок 6.3 - Диалоговое окно Параметры поиска решения

## Задание 6.2. Моделирование выпуска оптимального количества продукции

### Пример 1.

#### Исходные данные

Предприятие реализует продукцию картофель (А), свекла (В), морковь (С). Данные о стоимости реализуемой продукции представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4

Реализация сельскохозяйственной продукции

Продукция растениеводства	Цена, руб./кг
А	13
В	18
С	22

Требуется определить количество продукции, приносящей максимальную прибыль, если:

1. Общий объем производства – 300 кг в день;
2. Предприятию необходимо произвести 50 кг товара А для выполнения существующего заказа;
3. Предприятию необходимо произвести 40 кг товара В для выполнения планового заказа;
4. Сбыт продукции С относительно небольшой, поэтому необходимо изготавливать не более 40 кг товара.

Решение задачи осуществить с помощью процедуры *Поиск решения*.

Числовая модель задачи.

Переменные:

$x_1$  – количество товара А, кг

$x_2$  – количество товара В, кг

$x_3$  – количество товара С, кг

Целевая функция – максимальная прибыль от реализации продукции, руб.

$$\sum_{j \leq Y} c_j \cdot x_j \rightarrow \max$$

$$13x_1 + 18x_2 + 22x_3 \rightarrow \max$$

Ограничения:

1. По удовлетворению потребности в товаре А, кг

- $x_1 \geq 50$
- удовлетворению потребности в товаре В, кг  
 $x_2 \geq 40$
  - По удовлетворению потребности в товаре С, кг  
 $x_3 \leq 40$
  - По удовлетворению потребности в общем количестве товаров, кг  
 $x_1 + x_2 + x_3 = 300$

*Этапы выполнения:*

- Ввести в лист рабочей таблицы исходные данные и оформить их в виде таблицы, где будет указана целевая функция и ограничения (Рисунок 6.4).

	A	B	C	D	E	F
1		Товар А	Товар В	Товар С		
2	Целевая функция	13	18	22		max
3	Ограничения целевой					
4	Ограничения по количеству товара А	1			≥	50
5	Ограничения по количеству товара В		1		≥	40
6	Ограничения по количеству товара С			1	≤	40
7	Ограничение по общему количеству всех товаров	1	1	1	=	300
8						

Рисунок 6.4 Таблица исходных данных

- Далее на данном листе разместить таблицу, где будет определено значение целевой функции и определено в последующем количество товаров А, В, С. В ячейках (B13, C13, D13) строки целевой функции необходимо создать формулу для расчета дохода от реализации каждого из товаров, а в ячейке E13 будут суммироваться эти значения (Рисунок 6.5). Аналогично необходимо суммировать все значения количества товаров по всем ограничениям.

	A	B	C	D	E	F	G
10							
11		Товар А	Товар В	Товар С			
12	Значение(количество товаров)						max
13	<b>Целевая функция</b>	=B2*B12	=C2*C12	=D2*D12	=СУММ(B13:D13)		
14	Ограничения по количеству товара А	=B4*\$B\$12	=C4*\$C\$12	=D4*\$D\$12	=СУММ(B14:D14)	≥	50
15	Ограничения по количеству товара В	=B5*\$B\$12	=C5*\$C\$12	=D5*\$D\$12	=СУММ(B15:D15)	≥	40
16	Ограничения по количеству товара С	=B6*\$B\$12	=C6*\$C\$12	=D6*\$D\$12	=СУММ(B16:D16)	≤	40
17	Ограничение по общему количеству всех товаров	=B7*\$B\$12	=C7*\$C\$12	=D7*\$D\$12	=СУММ(B17:D17)	=	300
18							

Рисунок 6.5 Таблица расчёта значения целевой функции

- Вызвать диалоговое окно **Поиск решения** в меню Сервис.
- Указать целевую ячейку (\$E\$13).
- Указать направление целевой функции (максимальному значению).
- Указать изменяемые ячейки (ячейки строки «Значение (кол-во товаров)» из таблицы расчёта значения целевой функции).
- Задать ограничения. Нажать клавишу **Добавить** и в диалоговом окне **Добавление ограничения** (Рисунок 6.6) поле *Ссылка на ячейку* введите [адрес](#) или [имя](#) ячейки, на значение которой накладываются ограничения, из раскрывающегося списка выберете условный оператор (<=, =, >=), в последнем поле *Ограничение* введите ссылку на ячейку где указано значение ограничения. Чтобы принять ограничение и приступить к вводу нового, нажмите кнопку *Добавить*. После того как все

ограничения введены, для того чтобы вернуться в диалоговое окно **Поиск решения**, нажмите кнопку **OK**.

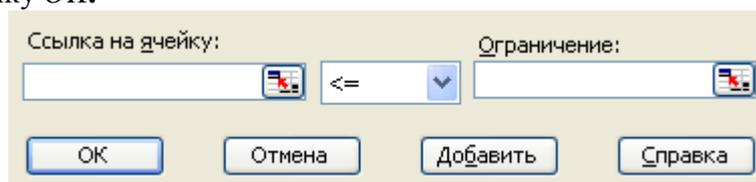


Рисунок 6.6 - Диалоговое окно добавление ограничения

8. Если необходимо указать специфичные параметры поиска решения для этого необходимо нажать клавишу *Параметры* и в окне задать необходимые. Когда все данные и параметры решения указаны нажать клавишу *Выполнить*.
9. В последнем окне **Результаты поиска решения** создать отчет о результатах поиска решения.

### Пример 2

Сельскохозяйственное предприятие занимается выращиванием зерновых культур. На производство 1 ц озимой пшеницы тратится 0,31 чел.-час, а овса — 1,03 чел.-часа. От реализации зерна предприятие получает прибыль озимая пшеница — 100 руб., овес — 142 руб. Минимальный объем производства озимой пшеницы - 6500 ц, овса — 5700 ц. Сколько зерна каждого вида надо произвести для получения наибольшей прибыли, если фонд рабочего времени составляет 9000 чел.-часов.

#### Математическая модель задачи

Обозначим за  $x_1$  и  $x_2$  объем озимой пшеницы и овса в оптимальном плане производства.

$$100x_1 + 142x_2 \rightarrow \max$$

$$0,31x_1 + 1,03x_2 \leq 9000$$

$$x_1 \leq 6500$$

$$x_2 \leq 5700$$

$$x_1, x_2 = \text{целые числа (целое)}$$

#### Решение задачи

В качестве переменных  $x_1$  и  $x_2$  будем использовать ячейки **E2** и **E3** соответственно. Для значения целевой функции будем использовать ячейку **D9** (Рисунок 6.7).

	A	B	C	D	E
	Зерновые культуры	Затраты времени на производство 1 ц, ч	Прибыль от реализации 1 ц, руб.	Минимальный план производства, ц	Оптимальный план производства, ц
1					
2	Озимая пшеница	0,31	100	6500	
3	Овес	1,03	142	5700	
4					
5	Фонд рабочего времени, человеко-часов				
6	составляет	9000			
7	задействовано	0,0			
8					
9	Максимальная прибыль от реализации, руб.			0	

Рисунок 6.7 - Оформление таблицы оптимального плана производства зерновых культур

Далее выбираем пункт меню Сервис - Поиск решения:

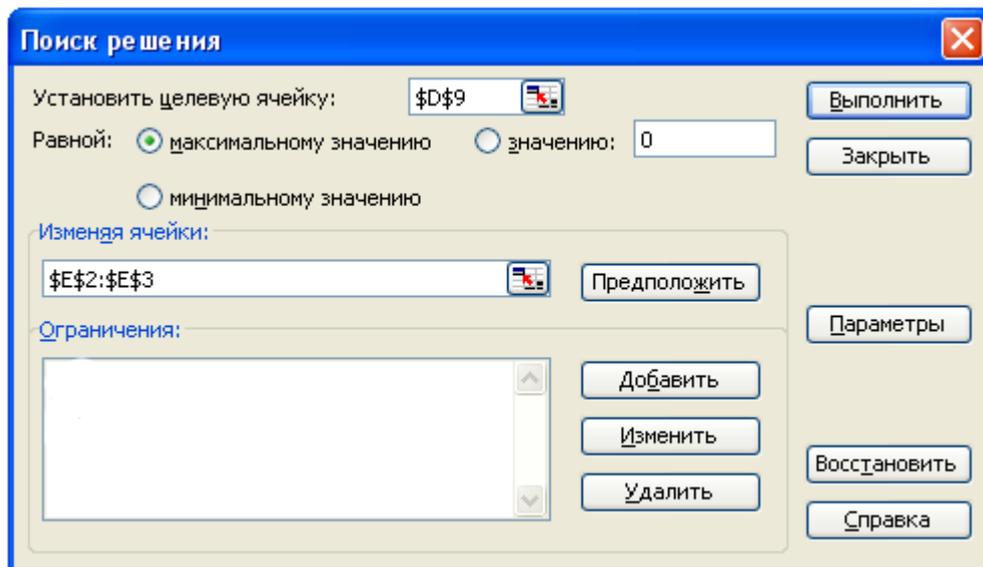


Рисунок 6.8 - Диалоговое окно надстройки Поиск решения

В открывшемся диалоговом окне «Поиск решения» указываем целевую ячейку **\$D\$9** максимальному значению, изменяя ячейки **\$E\$2:\$E\$3**. Далее нажимаем кнопку Добавить для добавления ограничений. И добавляем следующие ограничения:

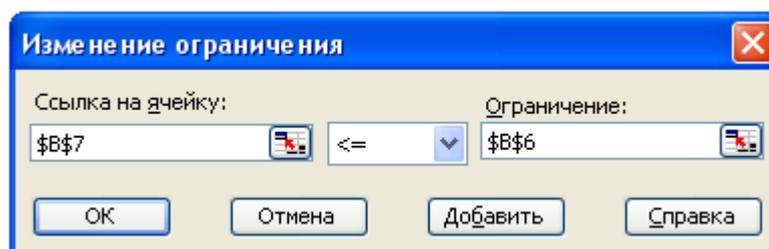


Рисунок 6.9 - Ограничение по фонду рабочего времени

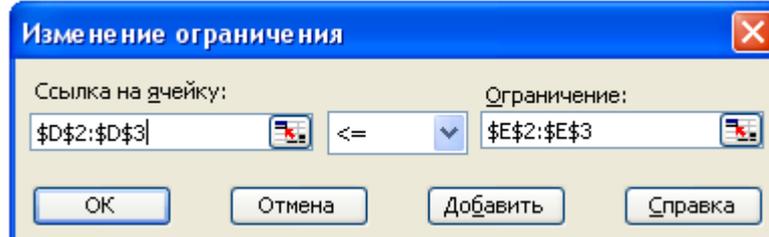


Рисунок 6.10 - Ограничение по минимальному плану производства

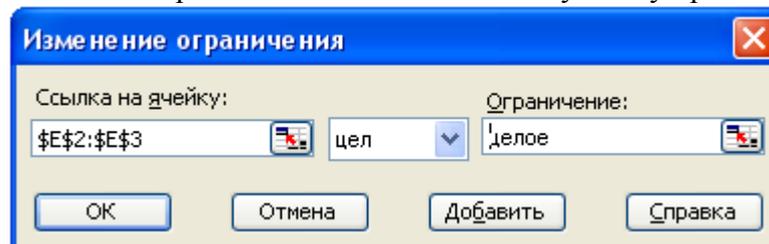


Рисунок 6.11 - Ограничение по количеству продукции которое должно быть целым числом

После ввода последнего ограничения нажимаем кнопку ОК. И диалоговое окно Поиск решения принимает следующий вид (рисунок 6.12):

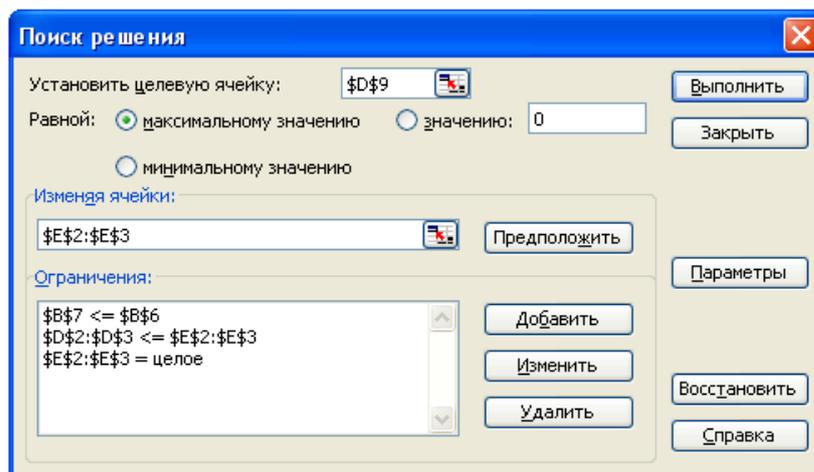


Рисунок 6.12 - Диалоговое окно надстройки Поиск решения с указанными ограничениями

	A	B	C	D	E
1	Зерновые культуры	Затраты времени на производство 1 ц, ч	Прибыль от реализации 1 ц, руб.	Минимальный план производства, ц	Оптимальный план производства, ц
2	Озимая пшеница	0,31	100	6500	10093
3	Овес	1,03	142	5700	5700
4					
5	Фонд рабочего времени, человеко-часов				
6	составляет	9000			
7	задействовано	8999,8			
8					
9	<b>Максимальная прибыль от реализации, руб.</b>			<b>1818700</b>	

Рисунок 6.13 - Результаты расчетов производства зерновых культур

	A	B	C	D	E
1	Зерновые культуры	Затраты времени на производство 1 ц, ч.	Прибыль от реализации 1 ц, руб.	Минимальный план производства, ц	Оптимальный план производства
2	Озимая пшеница	0,31	100	6500	10093
3	Овес	1,03	142	5700	5700
4					
5	Фонд рабочего времени, человеко-часов				
6	составляет	9000			
7	задействовано	=B2*E2 + B3*E3			
8					
9	<b>Максимальная прибыль от реализации, руб.</b>			<b>=C2*E2 + C3*E3</b>	

Рисунок 6.14 - Расчет рабочего времени и прибыли от реализации зерновых культур

## Кейс-задание 7. Практическая работа в табличном процессоре Excel 10

### Задание 7.1 Обработка данных

1) Запустите программу Excel (Пуск → Все программы → Microsoft Office → Microsoft Excel 2010).

2) Дважды щелкните на ярлычке текущего рабочего листа и дайте этому рабочему листу имя Данные.

Дайте команду Файл → Сохранить и сохраните рабочую книгу под именем book.xlsx (формат Книги Excel).

3) Сделайте текущей ячейку A1 и введите в нее заголовок Результаты измерений.

4) Введите произвольные числа в последовательные ячейки столбца A, начиная с ячейки A2.

5) Введите в ячейку B1 строку Удвоенное значение.

6) Введите в ячейку C1 строку Квадрат значения.

7) Введите в ячейку D1 строку Квадрат следующего числа.

8) Введите в ячейку B2 формулу  $=2*A2$ .

9) Введите в ячейку C2 формулу  $=A2*A2$ .

10) Введите в ячейку D2 формулу  $=B2+C2+1$ .

11) Выделите протягиванием ячейки B2, C2 и D2.

12) Наведите указатель мыши на маркер заполнения в правом нижнем углу рамки, охватывающей выделенный диапазон. Нажмите левую кнопку мыши и перетащите этот маркер, чтобы рамка охватила столько строк в столбцах B, C и D, сколько имеется чисел в столбце A.

13) Убедитесь, что формулы автоматически модифицируются так, чтобы работать со значением ячейки в столбце A текущей строки.

14) Измените одно из значений в столбце A и убедитесь, что соответствующие значения в столбцах B, C и D в этой же строке были автоматически пересчитаны.

15) Введите в ячейку E1 строку Масштабный множитель.

16) Введите в ячейку E2 число 5.

17) Введите в ячейку F1 строку Масштабирование.

18) Введите в ячейку F2 формулу  $=A2*E2$ .

19) Используйте метод автозаполнения, чтобы скопировать эту формулу в ячейки столбца F, соответствующие заполненным ячейкам столбца A.

20) Убедитесь, что результат масштабирования оказался неверным. Это связано с тем, что адрес E2 в формуле задан относительной ссылкой.

21) Щелкните на ячейке F2, затем в строке формул. Установите текстовый курсор на ссылку E2 и нажмите клавишу F4. Убедитесь, что формула теперь выглядит как  $=A2*\$E\$2$ , и нажмите клавишу ENTER.

22) Повторите заполнение столбца F формулой из ячейки F2.

23) Убедитесь, что благодаря использованию абсолютной адресации значения ячеек столбца F теперь вычисляются правильно. Сохраните рабочую книгу book.xlsx (см. рисунок 2).

24) Чтобы сократить ширину столбцов и, таким образом уменьшить ширину таблицы необходимо внутри строки 1 электронной таблицы Excel заголовки столбцов сформировать в две строки. Для этого следует для каждого столбца выполнить команду: Главная → Выравнивание → Отображение → Переносить по словам. После этого с помощью курсора мыши путем перетаскивания их границ в строке заголовков столбцов установить необходимую их ширину.

25) Предварительно выделив всю таблицу установите содержимое всех ячеек посередине столбцов, а название столбца в ячейке F1 еще и посередине строки, выделив уже только данную ячейку с использованием команды: Главная → Выравнивание.

	A	B	C	D	E	F
1	Результаты измерений	Удвоенное значение	Квадрат значения	Квадрат следующего числа	Масштабный множитель	Масштабирование
2	1	2	1	4	5	5
3	2	4	4	9		10
4	3	6	9	16		15
5	4	8	16	25		20
6	5	10	25	36		25

Рисунок 2 – Результаты обработки данных

26) Предварительно выделив всю таблицу, отформатируйте ее с помощью команды: Главная → Все границы.

Итог. Мы научились вводить текстовые и числовые данные в электронные таблицы Excel. Мы узнали, как производится ввод и вычисление формул. Мы также выяснили, как осуществляется копирование формул методом автозаполнения, и определили, в каких случаях следует использовать относительные и абсолютные ссылки. Освоили основные методы форматирования таблиц.

### **Задание 7.2 Применение итоговых функций**

Запустите программу Excel (Пуск → Все программы → Microsoft Office → Microsoft Excel 2010) и откройте рабочую книгу book.xlsx, созданную ранее.

Выберите рабочий лист Данные.

Сделайте текущей первую свободную ячейку в столбце A (A7).

Щелкните на кнопке Главная → Редактирование → Сумма.

Убедитесь, что программа автоматически подставила в формулу функцию СУММ и правильно выбрала диапазон ячеек для суммирования. Нажмите клавишу ENTER.

Сделайте текущей следующую свободную ячейку в столбце A (A8).

Щелкните на кнопке Вставить функцию в строке формул.

В раскрывающемся списке Категория выберите пункт Статистические.

В списке Функция выберите функцию СРЗНАЧ и щелкните на кнопке ОК.

Результаты расчета представлены на рисунке 3.

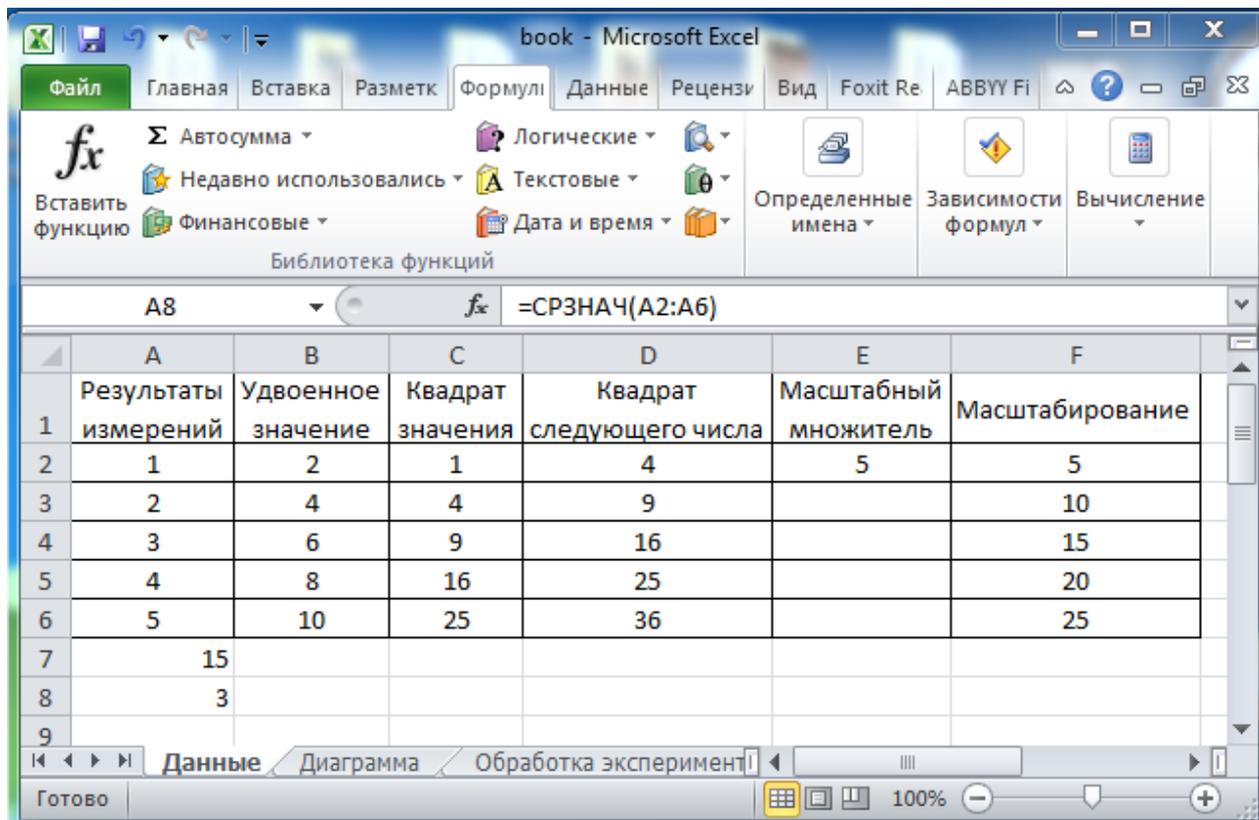


Рисунок 3 – Итоговые функции

Переместите методом перетаскивания окно Аргументы функции, если оно заслоняет нужные ячейки. Обратите внимание, что автоматически выбранный диапазон включает все ячейки с числовым содержимым, включая и ту, которая содержит сумму. Выделите правильный диапазон методом протягивания и нажмите клавишу ENTER.

### Задание 7.3 Построение экспериментального графика

1) Запустите программу Excel (Пуск → Все программы → Microsoft Office → Microsoft Excel 2010) и откройте рабочую книгу book.xlsx, созданную ранее.

2) Выберите щелчком на ярлычке неиспользуемый рабочий лист или создайте новый. Дважды щелкните на ярлычке листа и переименуйте его как Обработка эксперимента.

3) В столбец А, начиная с ячейки А1 по ячейку А20, введите произвольный набор значений независимой переменной.

4) В столбец В, начиная с ячейки В1 по ячейку В20, введите произвольный набор значений функции.

5) Методом протягивания выделите все заполненные ячейки столбцов А и В.

6) Выполните команду Вставка → Диаграммы → Точечная → Точечная с гладкими кривыми и маркерами.

7) Стандартная диаграмма выбранного типа будет вставлена на рабочий лист. Через контекстное меню диаграммы вызовите окно Выбрать данные. В поле Ряд выберите Ряд 1 и нажмите на кнопку Изменить. В появившемся окне, в поле Имя ряда, укажите Результаты измерений. Закройте открытые окна нажатиями на кнопки ОК.

8) Убедитесь, что заданное название ряда данных автоматически использовано как заголовок диаграммы. Выделите заголовок диаграммы и, убедившись, что он находится в режиме редактирования, замените его, введя заголовок Экспериментальные точки.

9) Выполните команду контекстного меню диаграммы Переместить диаграмму. В появившемся окне Перемещение диаграммы подтвердите положение диаграммы на имеющемся листе и нажмите ОК (см. рисунок 3).

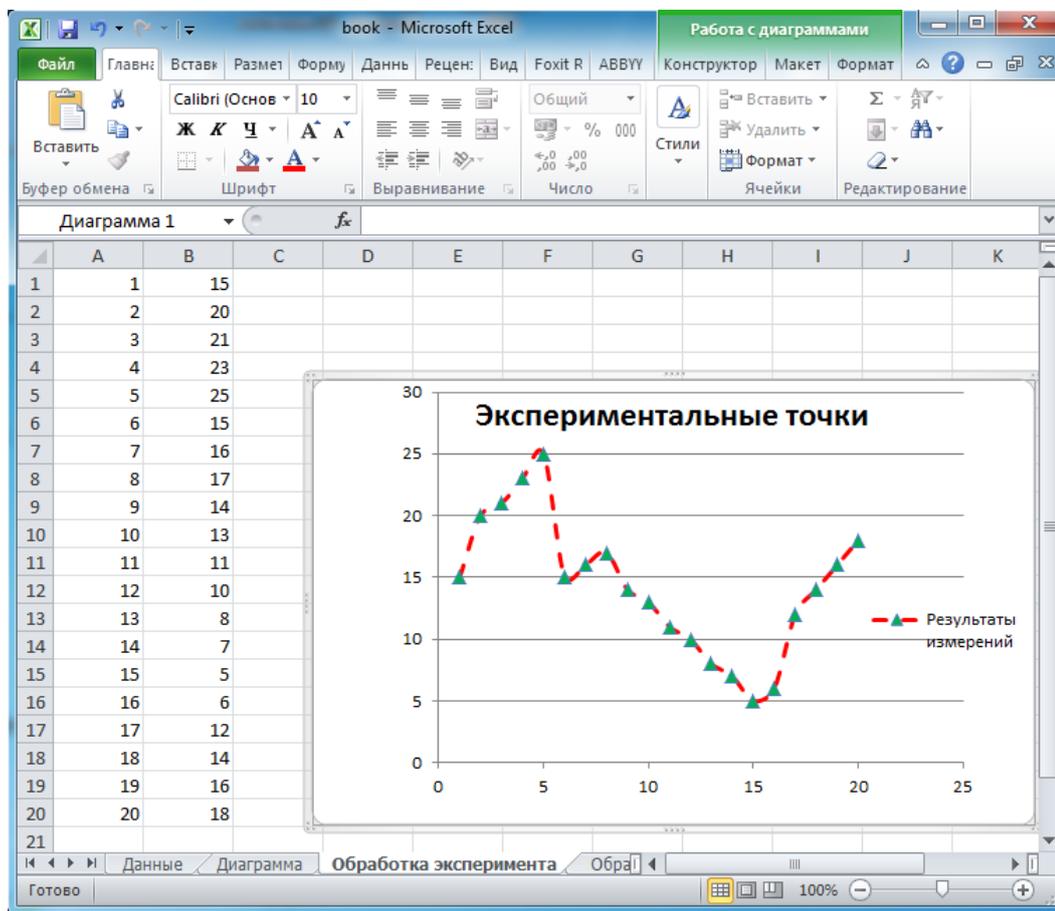


Рисунок 4 – Экспериментальный график

10) Щелкните на построенной кривой, чтобы выделить ряд данных. Дайте команду контекстного меню ряда **Формат ряда данных**.

11) Откройте вкладку **Цвет Линии**, установите параметр **Сплошная линия**, откройте палитру **Цвет** и выберите красный цвет.

12) Откройте вкладку **Тип линии**, в списке **Тип штриха** выберите **пунктир**.

13) На вкладке **Параметры маркера** установите параметр **Встроенный**, выберите в списке **Тип** **треугольный маркер**.

14) Откройте вкладку **Заливка маркера**, установите параметр **Сплошная заливка** в палитре **Цвет** выберите **зеленый**.

15) Щелкните на кнопке **Заккрыть**, снимите выделение с ряда данных и посмотрите, как изменился вид графика (см. рисунок 4).

16) Сохраните рабочую книгу.

### 3.1.2. Методические материалы.

За каждую правильно выполненную кейс-задачу магистрант получает 8 баллов.

Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА представлен в Положении ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

## 3.2. Перечень вопросов к экзамену.

### 3.2.1. Вопросы:

1. Интернет как информационно-образовательная среда современного общества.
2. Эволюция информационных технологий.
3. Современная вычислительная техника и ее применение в учебном процессе.

4. Современные офисные пакеты: классификация, состав, особенности.
5. Назначение текстовых процессоров, основные возможности на примере MS Word.
6. Назначение электронных таблиц, основные возможности на примере MS Excel
7. Обзор современных программ для создания презентаций.
8. Облачные хранилища. Назначение, достоинства и недостатки.
9. Документы Google: возможности, достоинства и недостатки.
10. Организация совместной работы с текстовыми документами и электронными таблицами.
11. Интернет как информационно-образовательная среда современного общества.
12. Службы и сервисы глобальной сети Интернет.
13. WorldWideWeb: назначение, возможности, способы работы.
14. Интернет: поисковые системы и поиск информации.
15. Справочно-правовые системы: назначение, основные принципы работы, примеры.
16. Средства для создания сайтов и web-ресурсов: основные принципы работы.
17. Дистанционное образование. Образовательные сайты.
18. История и основные тенденции развития справочно-правовых систем.
19. Справочная правовая система КонсультантПлюс: интерфейс программы, основные принципы работы в программе.
20. Способы поиска в справочно-правовой системе КонсультантПлюс.
21. Безопасность работы на ПК.
22. Компьютерные вирусы: способы их обнаружения и удаления. Обеспечение безопасности компьютера.

### **3.2.2. Методические материалы**

Обучающиеся дают письменные ответы на 2 теоретических вопроса к экзамену.

Порядок проведения экзамена представлен в ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся».