



**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ**  
**Кафедра информатики и информационных технологий**

**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ (филиал)**  
**ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. ВЕРНАДСКОГО» в г. Ялте**

**Методические рекомендации  
по организации практической и самостоятельной  
работы обучающихся по дисциплине «Информатика и  
компьютерная техника»  
для основной профессиональной образовательной  
программы направления подготовки 09.03.03  
«Прикладная информатика»**

**Маковейчук К. А.**

**Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» для основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».** – Ялта, ГПА, - 2019. – с.

Обсуждено и одобрено на заседании кафедры информатики и информационных технологий.

Протокол от «26» августа 2019 г. № 1

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся Института экономики и управления как руководство для организации лабораторно-практических работ, аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Составлено в соответствие с требованиями с СУОС ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым протоколом Учёного совета ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» от 29.05.2019 г. № 7, и учебным планом ОПОП ВО «Программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика» от «\_\_\_\_\_» 20\_\_\_\_\_ г.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Организация и руководство аудиторной самостоятельной работой обучающихся .....                                    | 4  |
| 2. Организация и руководство внеаудиторной самостоятельной работой обучающихся.....                                  | 4  |
| 3. Методические рекомендации для проведения практических и семинарских занятий .....                                 | 6  |
| 4. Формы промежуточного и итогового контроля .....                                                                   | 9  |
| 5. Критерии оценки знаний обучающихся.....                                                                           | 10 |
| 6. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» ..... | 11 |
| Введение.....                                                                                                        | 11 |
| Модуль 1. Аппаратное и программное обеспечение.....                                                                  | 12 |
| Модуль 2. Работа с таблицами Excel.....                                                                              | 19 |

## **1. Организация и руководство аудиторной самостоятельной работой обучающихся**

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Основными видами аудиторной самостоятельной работы являются:

- выполнение лабораторных и практических работ по инструкциям;
- работа с литературой и другими источниками информации, в том числе электронными;
- само- и взаимопроверка выполненных заданий;
- решение проблемных и ситуационных задач.

Выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы.

Работа с литературой, другими источниками информации, в т. ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.

Само- и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.

Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем.

## **2. Организация и руководство внеаудиторной самостоятельной работой обучающихся**

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к уровню подготовленности обучающегося. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультацию с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, ориентировочного объема работы, основных требований к результатам работы, критерии оценки, форм контроля и

перечня литературы. В процессе консультации преподаватель предупреждает о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания.

Для методического обеспечения и руководства самостоятельной работой в образовательном учреждении разрабатываются учебные пособия, методические рекомендации по самостоятельной подготовке к различным видам занятий (семинарским, лабораторным, практическим и т.п.) с учетом специальности, учебной дисциплины, особенностей контингента обучающихся, объема и содержания самостоятельной работы, форм контроля и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня подготовленности обучающихся.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

– для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернет-ресурсов и др.;

– для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц, ребусов, кроссвордов, глоссария для систематизации учебного материала; изучение словарей, справочников; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, контент-анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии, заданий в тестовой форме и др.;

– для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; составление схем; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым и ролевым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка презентаций, творческих проектов; подготовка курсовых и выпускных работ; опытно-экспериментальная работа; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности и др.

Для обеспечения внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине преподавателем разрабатывается перечень заданий для самостоятельной работы.

Преподаватель осуществляет управление самостоятельной работой, регулирует ее объем на одно учебное занятие и осуществляет контроль выполнения всеми обучающимися группы. Для удобства преподаватель может вести ведомость учета выполнения самостоятельной работы, что позволяет отслеживать выполнение минимума заданий, необходимых для допуска к итоговой аттестации по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы обучающийся приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Обучающийся самостоятельно определяет режим своей внеаудиторной работы и меру труда, затрачиваемого на овладение знаниями и умениями по каждой дисциплине, выполняет внеаудиторную работу по индивидуальному плану, в зависимости от собственной подготовки, бюджета времени и других условий.

Ежедневно обучающийся должен уделять выполнению внеаудиторной самостоятельной работы в среднем не менее 3 часов.

При выполнении внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся имеет право обращаться к преподавателю за консультацией с целью уточнения задания, формы контроля выполненного задания.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может проводиться в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта деятельности обучающегося. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы могут быть использованы зачеты, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

### **3. Методические рекомендации для проведения практических и семинарских занятий**

**Семинар** – вид учебных занятий, при котором в результате предварительной работы над программным материалом преподавателя и обучающихся, в обстановке их непосредственного и активного общения решаются задачи познавательного и воспитательного характера.

Цель такой формы обучения – углубленное изучение дисциплины, закрепление пройденного материала, овладение методологией научного познания. Немаловажным преимуществом семинаров является и формирование навыков профессиональной дискуссии.

В учебно-воспитательном процессе семинарские занятия выполняют многообразные задачи, в частности:

- стимулируют регулярное изучение программного материала, первоисточников научной литературы;
- закрепляют знания, полученные при прослушивании лекций и во время самостоятельной работы;
- обогащают знаниями благодаря выступлениям товарищем и преподавателя на занятии, корректируют ранее полученные знания;
- способствуют превращению знаний в твердые личные убеждения;
- прививают навыки устного выступления по теоретическим вопросам, приучают свободно оперировать понятиями и категориями;
- предоставляют возможность преподавателю систематически контролировать как самостоятельную работу обучающихся, так и свою работу.

На семинарских занятиях обучающиеся и преподаватель объединяются в один общий процесс его подготовки и проведения. Для обучающихся главная задача состоит в том, чтобы усвоить содержание учебного материала темы, которая

выносится на обсуждение, подготовиться к выступлению и дискуссии. Преподаватель помимо собственной подготовки к семинару должен оказать действенную методическую помощь обучающимся.

Преподаватель составляет рабочий план проведения семинара, в котором отражены следующие вопросы: цель занятия, темы докладов (сообщений) и литература для их подготовки, перечень дополнительных проблемных вопросов, задачи и упражнения, перечень используемых технических средств обучения.

Начинается семинар со вступительного слова преподавателя (5-7 мин.), в котором озвучивается тема семинара, обращается внимание на узловые проблемы для обсуждения, указывается порядок проведения занятия.

Важнейшей частью семинарского занятия является обсуждение вопросов или доклад. В зависимости от формы занятия преподаватель, сформулировав первый вопрос, предлагает выступить желающим или сделать сообщение, заранее подготовленное обучающимися. Эффективность семинара во многом зависит от содержания выступлений, докладов, рефератов обучающихся. Поэтому преподавателю важно определить к ним требования, которые должны быть достаточно четкими и в то же время не настолько регламентированными, чтобы сковывать творческую мысль обучающихся.

Порядок ведения семинара может быть самым разнообразным, в зависимости от его формы и тех целей, которые перед ним ставятся. Но в любом случае необходимо создавать на нем атмосферу творческой дискуссии, живого, заинтересованного обмена мнениями. В ходе семинара важно, чтобы обучающиеся внимательно слушали и критически оценивали выступления товарищей. Руководителю семинара не следует сразу после выступления обучающегося делать ему замечания. Лучше предоставить эту возможность самим участникам семинарского занятия.

Важным элементом семинарского занятия является заключительное слово преподавателя. Оно может быть как общим, в конце семинара, так и частным – после обсуждения отдельного вопроса плана семинара. В заключительном слове в конце семинара преподаватель:

1) дает общую оценку занятия (уровень подготовленности обучаемых к семинару, активность участников, степень усвоения проблемы);

2) осуществляет анализ и оценку выступлений, соблюдая при этом объективность и исключительную корректность;

3) кратко раскрывает вопросы, не получившие глубокого освещения на семинаре;

4) дает задание на дальнейшую работу.

Успешное проведение семинарских занятий во многом обусловлено выбором наиболее рациональной формы их проведения.

Порядок ведения семинара может быть самым разнообразным, в зависимости от его формы и тех целей, которые перед ним ставятся.

Обычно имеет место следующая последовательность:

а) выступление (доклад) по основному вопросу;

б) вопросы к выступающему;

в) обсуждение содержания доклада, его теоретических и методических достоинств и недостатков, дополнения и замечания по нему;

г) заключительное слово докладчика;

д) заключение преподавателя.

При реферативно-докладной форме семинара первыми получают слово ранее намеченные докладчики, а при развернутой беседе – желающие выступить. Принцип добровольности выступления сочетается с вызовом обучающихся. Остальным желающим выступить по основному вопросу, чтобы не погасить у них интерес к семинару, можно посоветовать быть готовыми для анализа выступлений товарищей по группе, для дополнений и замечаний.

Желательно, чтобы обучающийся излагал материал свободно.

Преподавателю не следует прерывать выступление обучающегося своими замечаниями и комментариями. Допустима тактичная поправка неправильно произнесенного слова, ошибочного ударения и т.п. Если далее выступающий допустил ошибки, гораздо лучше, если не сам преподаватель, а другие участники семинара первыми сделают ему соответствующее замечание.

Обстановка в аудитории во время выступления докладчика находится постоянно в сфере внимания руководителя семинара. Добиваясь внимательного и аналитического отношения обучающихся к выступлениям товарищей, руководитель семинара заранее ставит их в известность, что содержательный анализ выступления, доклада или реферата он оценивает так же высоко, как и выступление с хорошим докладом.

Вопросы к докладчику задают, прежде всего, обучающиеся, а не преподаватель, в чем их следует поощрять. Необходимо требовать, чтобы вопросы, задаваемые обучающимся, были существенны, связаны с темой, точно сформулированы. Вопросам преподавателя обычно присущи следующие требования:

- ясность и четкость формулировок, определенность границ, весомость смысловой нагрузки;

- уместность постановки вопроса в данный момент, острота его звучания в сложившейся ситуации, пробуждающая живой интерес студенческой аудитории;

- вопросы должны быть посильными для обучающихся.

По своему характеру вопросы бывают уточняющими, наводящими, встречными; другая категория вопросов, например, казусных, может содержать предпосылки различных суждений.

Уточняющие вопросы имеют своей целью побудить обучающегося яснее высказать мысль, четко и определенно сформулировать ее, чтобы установить, оговорился ли он или имеет место неверное толкование проблемы. Ответ позволяет преподавателю принять правильное решение: исправленная оговорка снимает вопрос, ошибочное мнение выносится на обсуждение участников семинара, но без подчеркивания его ошибочности.

Наводящие или направляющие вопросы имеют своей задачей ввести полемику в нужное русло, помешать нежелательным отклонениям от сути проблемы.

Встречные вопросы содержат требования дополнительной аргументации, а также формально-логического анализа выступления или его отдельных положений.

Цель таких вопросов – формирование у обучающихся умения всесторонне и глубоко обосновывать выдвигаемые положения, способности обнаруживать логические ошибки, обусловившие неубедительность или сомнительность вывода.

Казусные вопросы предлагаются обучающемуся или всей группе в тех случаях, когда в выступлении, докладе проблема освещена в общем-то верно, но слишком схематично, все кажется ясным и простым (хотя подлинная глубина проблемы не раскрыта) и в аудитории образуется «вакуум интересов». Возникает необходимость показать, что в изложенной проблеме не все так просто, как это может показаться. По возможности, опираясь на знания, уже известные обучающимся, преподаватель найдет более сложный аспект проблемы и вынесет его на обсуждение в виде вопроса. Цель таких вопросов в том, чтобы сложное, противоречивое явление реальной действительности, содержащее в себе предпосылки для различных суждений, было осмыслено в свете обсужденной теоретической проблемы, чтобы обучающийся научился мыслить шире и глубже.

Вопрос может быть поставлен в чисто теоретическом плане, но могут быть упомянуты и конкретные случаи, события, по возможности близкие или хорошо известные участникам семинара, и предоставлена возможность самим комментировать их в плане теоретической проблемы, обсуждаемой на семинаре.

Вопросы, преследующие создание «ситуации затруднений», обычно представляют собой две-три противоречащих друг другу формулировки, из которых необходимо обнаружить и обосновать истинную, или же берется высказывание какого-либо автора (без указания его фамилии) для анализа. В основном характер таких вопросов совпадает с постановкой задач на самостоятельность мышления.

#### **4. Формы промежуточного и итогового контроля**

Промежуточный и итоговый контроль может проводиться в виде зачётов, экзамена, контрольных работ, коллоквиумов и т.д.

Его цель – оценить работу обучающегося за определённый период, полученные им теоретические знания, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач. На экзамене или зачёте могут быть использованы вопросы-эссе.

Вопросы формируются таким образом, чтобы ни в учебнике, ни в лекциях по данной дисциплине не содержался прямой ответ. Для написания ответа обучающиеся должны посмотреть весь полученный материал, проработать дополнительную литературу, обобщить информацию и изложить её в кратком виде. Одновременно с формулированием вопросов следует определить критерии правильного ответа, т.е. решить, какой ответ будет правильным. Эти критерии формируются в виде перечня тем и положений дисциплины, которые должны быть обязательно включены в ответ обучающегося. Ответ на вопрос должен быть логично изложен.

Содержание итогового контроля должно соответствовать программе дисциплины, равномерно охватывая все ее разделы.

Промежуточные зачёты и итоговые экзамены сдаются в периоды, предусмотренные календарно-тематическим планом. При промежуточном контроле обучающиеся сдают в течение учебного семестра (по окончании изучения учебного

модуля) зачеты.

Коллоквиум, как правило, представляет собой проводимый по инициативе преподавателя промежуточный мини-экзамен один или несколько раз в семестр, имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на экзамен, и оценить текущий уровень знаний обучающихся. В ходе коллоквиума могут также проверяться проекты, рефераты и другие письменные работы учащихся. Оценка, полученная на коллоквиуме, может влиять на оценку на основном экзамене. В некоторых случаях преподаватель выносит на коллоквиум все пройденные темы и обучающийся, как на итоговом экзамене, получает единственную оценку, идущую в зачёт по дисциплине.

## 5. Критерии оценки знаний обучающихся

| Стобалльная<br>шкала<br>оценивания | Шкала<br>оценивания<br>ECTS | Определение                                                          | Национальная пятибалльная шкала<br>оценивания              |                                                  |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                    |                             |                                                                      | экзамен                                                    | зачет                                            |
| 90-100                             | <b>A</b>                    | ОТЛИЧНО - отличное выполнение с незначительным количеством ошибок    | 5,0 (отлично)                                              |                                                  |
| 82-89                              | <b>B</b>                    | ОЧЕНЬ ХОРОШО - выше среднего уровня с несколькими ошибками           |                                                            |                                                  |
| 74-81                              | <b>C</b>                    | ХОРОШО - в общем правильная работа с определенным количеством ошибок | 4,0 (хорошо)                                               | зачтено                                          |
| 64-73                              | <b>D</b>                    | УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - неплохо, но с большим количеством недостатков    |                                                            |                                                  |
| 60-63                              | <b>E</b>                    | ДОСТАТОЧНО - выполнение удовлетворяет минимальным критериям          | 3,0 (достаточно)                                           |                                                  |
| 35-59                              | <b>FX</b>                   | НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - возможна повторная сдача                       | 2,0 (неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи)   | не зачтено<br>(с возможностью повторной сдачи)   |
| 1-34                               | <b>F</b>                    | НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - необходим повторный курс по учебной дисциплине | 2,0 (неудовлетворительно с повторным изучением дисциплины) | не зачтено<br>(с повторным изучением дисциплины) |

0 баллов – обучающийся не ответил ни на один вопрос из билета. После предложения второго (дополнительного) билета и соответствующей подготовки к ответу также не продемонстрировал знаний по данному предмету. Обучающийся, не явившийся на экзамен без уважительной причины, также получает «0» баллов.

## **6. Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Информатика и компьютерная техника»**

### **Введение**

Учебной программой по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа студента-бакалавра в семестре над темами данной дисциплины, в количестве 80 академических часов.

Также изучение дисциплины «Информатика и компьютерная техника» предполагает аудиторную самостоятельную работу студентов в рамках выполнения индивидуальных практических заданий по темам дисциплины.

Аудиторная практическая или лабораторная работа предполагает выполнение общего примера по теме, с пояснениями и пошаговым разбором особенностей выполнения, акцентом преподавателя на приобретаемых навыках и умениях, ответами на вопросы студентов. Затем студенты должны выполнить индивидуальные варианты заданий по разобранной теме, при этом лабораторная работа требует обязательного оформления и защиты отчета, которая состоит в ответе на вопросы преподавателя по теме, как по ходу выполнения работы, так и по теоретическим аспектам, которые изучил студент в процессе ее выполнения. Практическая работа может быть зачтена по факту выполнения задания, без оформления и защиты отчета.

Также по дисциплине «Информатика и компьютерная техника» предусмотрены электронные тесты (сдача на платформе дистанционного обучения ГПА) и контрольная работа.

Комплекс практических работ и лабораторный практикум, с методическими пояснениями и вариантами индивидуальных заданий, приведён в данных методических рекомендациях по организации самостоятельной работы обучающихся.

## Модуль 1. Аппаратное и программное обеспечение

### Практическая работа № 1

#### Тема: Кодирование данных и различные системы счисления

Задачи:

- 1) рассмотреть пример кодирования чисел, перевода и арифметических действий над числами в различных системах счисления;
- 2) выполнить индивидуальное задание согласно варианту;
- 3) оформить и представить к защите отчет.

#### Ход работы

- 1) Пример кодирования чисел, перевода и арифметических действий над числами в различных системах счисления

Пример соответствующего представления чисел в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления приведен в таблице 1.

Таблица 1

Представление чисел в различных системах счисления

| Десятичная |         | Двоичная |   |   |   | Восьмеричная |   | Шестнадцатеричная |    |   |  |
|------------|---------|----------|---|---|---|--------------|---|-------------------|----|---|--|
| Разряды    |         |          |   |   |   |              |   |                   |    |   |  |
| десятки    | единицы | 16       | 8 | 4 | 2 | 1            | 8 | 1                 | 16 | 1 |  |
| 0          | 0       | 0        | 0 | 0 | 0 | 0            | 0 | 0                 | 0  | 0 |  |
| 0          | 1       | 0        | 0 | 0 | 0 | 1            | 0 | 1                 | 0  | 1 |  |
| 0          | 2       | 0        | 0 | 0 | 1 | 0            | 0 | 2                 | 0  | 2 |  |
| 0          | 3       | 0        | 0 | 0 | 1 | 1            | 0 | 3                 | 0  | 3 |  |
| 0          | 4       | 0        | 0 | 1 | 0 | 0            | 0 | 4                 | 0  | 4 |  |
| 0          | 5       | 0        | 0 | 1 | 0 | 1            | 0 | 5                 | 0  | 5 |  |
| 0          | 6       | 0        | 0 | 1 | 1 | 0            | 0 | 6                 | 0  | 6 |  |
| 0          | 7       | 0        | 0 | 1 | 1 | 1            | 0 | 7                 | 0  | 7 |  |
| 0          | 8       | 0        | 1 | 0 | 0 | 0            | 1 | 0                 | 0  | 8 |  |
| 0          | 9       | 0        | 1 | 0 | 0 | 1            | 1 | 1                 | 0  | 9 |  |
| 1          | 0       | 0        | 1 | 0 | 1 | 0            | 1 | 2                 | 0  | A |  |
| 1          | 1       | 0        | 1 | 0 | 1 | 1            | 1 | 3                 | 0  | B |  |
| 1          | 2       | 0        | 1 | 1 | 0 | 0            | 1 | 4                 | 0  | C |  |
| 1          | 3       | 0        | 1 | 1 | 0 | 1            | 1 | 5                 | 0  | D |  |
| 1          | 4       | 0        | 1 | 1 | 1 | 0            | 1 | 6                 | 0  | E |  |
| 1          | 5       | 0        | 1 | 1 | 1 | 1            | 1 | 7                 | 0  | F |  |
| 1          | 6       | 1        | 0 | 0 | 0 | 0            | 2 | 0                 | 1  | 0 |  |

Проанализируем число 1997, записанное в десятичной системе счисления:

| Тысячи | Сотни | Десятки | Единицы |
|--------|-------|---------|---------|
|        |       |         |         |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 9 | 7 |
|---|---|---|---|

$$1997 = 1 \times 10^3 + 9 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 7 \times 10^0$$

Очевидно, что в десятичном числе каждый следующий разряд больший предыдущего в 10 раз. То есть число 10 – это параметр системы счисления (ее основание) и для десятичной системы оно равно 10 ( $Q = 10$ ).

Кроме того, видно, что в данном случае в каждом разряде могут использоваться цифры от 0 до 9, то есть тоже 10 штук. Эти числа тоже параметры системы ( $A = 0, 1, 2, \dots, 9$ ).

Как уже указывалось, в ПК используются числа, параметры которых равны:  $Q = 2$ ;  $A = 0, 1$ .

Попробуем выполнить аналогичный анализ для двоичного числа и перевести его в десятичное:

$$1011001 = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 89$$

Рассмотрим, как переводится правильная двоичная дробь в десятичную:

$$0,100111 = 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 0 \times 2^{-3} + 1 \times 2^{-4} + 1 \times 2^{-5} + 1 \times 2^{-6} = 0,5 + 0 + 0 + 0,0625 + 0,03125 + 0,015625 = 0,609375$$

Перевод десятичных дробных чисел в двоичные выполняется в два этапа: вначале целая часть, а потом дробная.

Возьмем, например, число 137,285.

Целая часть переводится путем поэтапного деления на 2 с записью остатков с левого бока. Дробная часть переводится путем поэтапного умножения на 2 с записью целой части с левого бока. После этого в целой части остатки записываются снизу вверх, а в дробной части целые записываются сверху вниз.

|                                                                                                                         |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| $  \begin{array}{r l}  1 & 137 \\  0 & 68 \\  0 & 34 \\  1 & 17 \\  0 & 8 \\  0 & 4 \\  0 & 2 \\  1 & 1  \end{array}  $ | $  \begin{array}{r l}  2 & \\  2 & \\  2 & \\  2 & \\  2 & \\  2 & \\  2 & \\  2 &  \end{array}  $ | $  \begin{array}{r l}  0, & 285 \\  & 2 \\  \hline  0 & 570 \\  & 2 \\  \hline  1 & 14 \\  & 2 \\  \hline  0 & 28 \\  & 2 \\  \hline  0 & 56 \\  & 2 \\  \hline  1 & 12 \\  & 2 \\  \hline  0 & 24  \end{array}  $ | $  137,285_{(10)} = 10001001,0100101\dots_{(2)}  $ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

С числами в других системах счисления можно выполнять все 4 арифметических действия. Выполняется это аналогично действиям в десятичной системе:

Сложение

Вычитание

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & \text{перенос} \\
 + & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 + & 3 & 8 \\
 & 5 & 4 \\
 \hline
 & 9 & 2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 & . & . & . \\
 & 2 & 2 & 2 \\
 + & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 - & 8 & 1 \\
 & 4 & 3 \\
 \hline
 & 3 & 8
 \end{array}$$

Умножение

$$\begin{array}{r}
 \times & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 & 1 & 0 & 1 & 1 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \times & 9 \\
 & 1 & 1 \\
 \hline
 & 9 & 9
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 1 & 0 \\
 \hline
 & 1 & 0 & 1 & 0 \\
 & 1 & 0 & 1 & 0 \\
 \hline
 & 0 & & & & & & 0
 \end{array}$$

Деление

$$\begin{array}{r}
 & 5 & 0 \\
 \hline
 & 5 & 0 \\
 & 5 & 0 \\
 \hline
 & 0
 \end{array}$$

Приведем пример представления десятичного дробного числа в различных системах счисления:  $179,625(10) = B3,A(16) = 10110011,1010(2) = 263,5(8)$

## 2) Индивидуальные задания

Таблица 2

Варианты индивидуальных заданий

| Вариант | Десят.<br>→<br>двоичн. | Двоичн.<br>→ десят. | Двоичн. дробн.<br>→ десят. | Десят. дробн.<br>→ двоичн. | Арифм.<br>операц. |
|---------|------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| 1       | 3256                   | 10110011            | 0,1001011                  | 235,188                    | Сложение          |
| 2       | 7847                   | 11001110            | 0,1011111                  | 401,256                    | Вычитание         |
| 3       | 1974                   | 10101010            | 0,1011                     | 213,45                     | Умножение         |
| 4       | 2048                   | 11001010            | 0,0111                     | 258,197                    | Деление           |
| 5       | 4536                   | 11100011            | 0,0001001                  | 305,128                    | Сложение          |
| 6       | 6450                   | 10101110            | 0,1010011                  | 202,25                     | Вычитание         |
| 7       | 1245                   | 11001010            | 0,001101                   | 312,67                     | Умножение         |
| 8       | 3045                   | 10111010            | 0,1001                     | 108,007                    | Деление           |
| 9       | 2378                   | 10111100            | 0,1010111                  | 765,321                    | Сложение          |
| 10      | 3421                   | 11000001            | 0,1010001                  | 300,232                    | Вычитание         |
| 11      | 2356                   | 10100101            | 0,100011                   | 444,38                     | Умножение         |
| 12      | 5788                   | 11000101            | 0,101011                   | 322,47                     | Деление           |

2.1. Выполнить переводы чисел согласно варианту.

2.2. Выполнить указанную арифметическую операцию над целыми двоичными числами своего варианта.

2.3. Представить результат перевода дробных чисел своего варианта в 10, 16, 2 и 8 системах счисления.

## Практическая работа № 2

### **Тема: Изучение архитектуры современного ПК и параметров основных аппаратных компонентов на примере продукции фирм Intel и Mcst**

#### **Задачи**

1. Изучить модели процессоров фирмы Intel различных поколений, фирмы Mcst (по вариантам).
2. Изучить характеристики процессоров, научиться в них разбираться, сравнить характеристики, сделать выводы об их отличиях.
3. Изучить назначение материнских плат и чипсетов, их характеристики и отличия.
4. Изучить сферы применения процессоров (виды ПК).
5. Кратко сделать выводы по работе, ответить на вопросы преподавателя.

#### **Ход работы**

##### **1. Изучить модели процессоров фирмы Intel различных поколений (по вариантам).**

1. Загрузить сайт <https://www.intel.ru>
2. Выбрать из раздела "Продукция" 2 процессора для настольных ПК различных поколений в соответствии с вариантом (вариант – номер студента по списку в подгруппе).
3. В первой открытой подкатегории выбрать любой процессор из списка, добавить для сравнения.
4. Во второй открытой подкатегории выбрать любой процессор из списка, добавить для сравнения.
5. Для сравнения двух выбранных процессоров по их характеристикам нажать на кнопку "Сравнить 2/4".

##### **2. Изучить характеристики процессоров, научиться в них разбираться, сравнить характеристики, сделать выводы об их отличиях.**

В окне сравнения спецификаций изучить характеристики выбранных процессоров, можно пользоваться всплывающими подсказками.

##### **3. Изучить назначение материнских плат и чипсетов, их характеристики.**

Вернуться в начало (список продукции), выбрать раздел «Платы и комплекты», выбрать системную плату в соответствии с вариантом, проанализировать назначение и характеристики.

В окне выбранной системной платы изучить характеристики, можно пользоваться всплывающими подсказками.

Аналогично, в разделе «Наборы микросхем» выбрать и проанализировать набор микросхем в соответствии с вариантом, проанализировать назначение и характеристики.

**4. Изучить сферы применения процессоров Intel.**

Вернуться в начало (список продукции). На главной странице в левом меню выбрать поочередно подразделы по сферам применения процессоров и изучить особенности (в частности, какие существуют процессоры для мобильных ПК, для серверов, их характеристики и т. п.).

**5. Изучить модели процессоров фирмы Mcst (по вариантам).**

1. Загрузить сайт <http://www.mcst.ru>

2. Выбрать из раздела "Продукция" процессор Эльбрус в соответствии с вариантом (вариант – номер студента по списку в подгруппе).

**6. Изучить характеристики процессора, научиться в них разбираться.**

В окне сравнения спецификаций изучить характеристики выбранного процессора.

**7. Изучить назначение вычислительных и системных модулей, их характеристики.**

**8. Изучить сферы применения процессоров Эльбрус.**

**9. Кратко сделать выводы по работе, выписать изученные модели процессоров и модулей обеих фирм, выписать основные характеристики процессоров и примеры применения.**

## Практическая работа № 3

### Тема: Работа с файловой системой, файловыми менеджерами и поисковой программой

Таблица 1 (варианты с 1 по 8)

| Задание                                                                                                                                                                                                                       | Варианты                       |                                 |                                        |                                      |                              |                                        |                                     |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                               | 1                              | 2                               | 3                                      | 4                                    | 5                            | 6                                      | 7                                   | 8                                    |
| <b>Создать на диске С: папку</b>                                                                                                                                                                                              | Текст                          | Курс                            | Практика                               | Окно                                 | Сентябрь                     | Чип                                    | Экран                               | Число                                |
| <b>Найти специальной программой Поиск приложение согласно варианту, создать на рабочем столе ярлык на приложение оптимальным (требующим меньше действий) способом, записать ход поиска и способ создания ярлыка в тетрадь</b> | winword.exe                    | excel.exe                       | powerpnt.exe                           | msaccess.exe                         | calc.exe                     | mspaint.exe                            | notepad.exe                         | explorer.exe                         |
| <b>Скопировать созданный ярлык в свою папку методом Drag and Drop (объяснить в отчёте сущность метода и разницу между копированием и перемещением, задействованную команду записать).</b>                                     |                                |                                 |                                        |                                      |                              |                                        |                                     |                                      |
| <b>Создать в блокноте новый текстовый файл с именем, равным имени найденной программы, сохранить в своей папке.</b>                                                                                                           |                                |                                 |                                        |                                      |                              |                                        |                                     |                                      |
| В свойствах Вашего ярлыка найти и скопировать в буфер обмена полный путь к найденной программе, вставить из буфера путь в Ваш текстовый файл, сохранить файл.                                                                 |                                |                                 |                                        |                                      |                              |                                        |                                     |                                      |
| Найти программой Поиск в папке Мои документы диска С файлы с расширением:                                                                                                                                                     | Doc и именем длиной 5 символов | Doc и именем, начинающимся на Л | Htm или Html и именем длиной 4 символа | xls, созданные за последние 3 месяца | Doc, размером не более 50 Кб | Doc, созданные в декабре прошлого года | xls, имеют в имени не больше 8 букв | Doc, созданные за последние 2 месяца |
| Ход поиска, маску поиска записать в отчёт. Скопировать через буфер обмена найденные файлы в свою папку. Способ копирования записать.                                                                                          |                                |                                 |                                        |                                      |                              |                                        |                                     |                                      |
| Методом Drag and Drop переместить созданную папку в корневой каталог диска D. Записать в отчёте задействованную команду.                                                                                                      |                                |                                 |                                        |                                      |                              |                                        |                                     |                                      |
| <b>Создать ссылку (ярлык) в главном меню, причём поместить его в группу Программы - Стандартные. Последовательность действий записать.</b>                                                                                    |                                |                                 |                                        |                                      |                              |                                        |                                     |                                      |
| <b>После проверки преподавателем результата Ваших действий удалить ярлык из меню Программы - Стандартные.</b>                                                                                                                 |                                |                                 |                                        |                                      |                              |                                        |                                     |                                      |

Продолжение таблицы 1 (варианты с 9 по 15)

| Задание                                                                                                                                                                                                                       | Варианты                      |                               |                                                   |                              |                                |                                               |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                               | 1                             | 2                             | 3                                                 | 4                            | 5                              | 6                                             | 7                                          |
| <b>Создать на диске С: папку</b>                                                                                                                                                                                              | Почта                         | Чай                           | Процессор                                         | Сенсор                       | Библиотека                     | Устройство                                    | Кофе                                       |
| <b>Найти специальной программой Поиск приложение согласно варианту, создать на рабочем столе ярлык на приложение оптимальным (требующим меньше действий) способом, записать ход поиска и способ создания ярлыка в тетрадь</b> | outlook.exe                   | dfsgui.exe или defrag.exe     | wimrar.exe                                        | wtrade.exe                   | write.exe                      | iexplore.exe                                  | msinfo32.exe                               |
| <b>Скопировать созданный ярлык в свою папку методом Drag and Drop (объяснить в отчёте сущность метода и разницу между копированием и перемещением, задействованную команду записать).</b>                                     |                               |                               |                                                   |                              |                                |                                               |                                            |
| <b>Создать в блокноте новый текстовый файл с именем, равным имени найденной программы, сохранить в своей папке.</b>                                                                                                           |                               |                               |                                                   |                              |                                |                                               |                                            |
| В свойствах Вашего ярлыка найти и скопировать в буфер обмена полный путь к найденной программе, вставить из буфера путь в Ваш текстовый файл, сохранить файл.                                                                 |                               |                               |                                                   |                              |                                |                                               |                                            |
| Найти программой Поиск в папке Мои документы диска С файлы с расширением:                                                                                                                                                     | xls, размером не больше 60 Кб | txt, созданные за прошлый год | Doc, с третьим символом в имени кириллическая "а" | Bmp, размером не больше 1 Кб | Ini, с именем длиной 4 символа | Doc, созданные в октябре месяцы прошлого года | Bmp, с второй латинской буквой "о" в имени |
| Ход поиска, маску поиска записать в отчет. Скопировать через буфер обмена найденные файлы в свою папку. Способ копирования записать.                                                                                          |                               |                               |                                                   |                              |                                |                                               |                                            |
| Методом Drag and Drop переместить созданную папку в корневой каталог диска D. Записать в отчёте задействованную команду.                                                                                                      |                               |                               |                                                   |                              |                                |                                               |                                            |
| <b>Создать ссылку (ярлык) в главном меню, причём поместить его в группу Программы - Стандартные. Последовательность действий записать.</b>                                                                                    |                               |                               |                                                   |                              |                                |                                               |                                            |
| <b>После проверки преподавателем результата Ваших действий удалить ярлык из меню Программы - Стандартные.</b>                                                                                                                 |                               |                               |                                                   |                              |                                |                                               |                                            |

## Модуль 2. Работа с таблицами Excel

### Лабораторная работа № 1

**Тема: Изучение форматов, списков, числовых рядов и принципа графического анализа данных в табличном процессоре MS Excel**

**Цель: освоить принцип заполнения электронной таблицы, графический анализ данных и прогнозирование на его основе**

**Задачи:**

- 1) научиться создавать и хранить электронную таблицу, изучить принцип заполнения списков и числовых рядов;
- 2) научиться строить диаграмму типа "график";
- 3) научиться делать прогноз с помощью трендовых моделей.

#### Ход работы

##### **1. Создайте новую электронную таблицу.**

1.1. Запустите табличный процессор MS Excel. По умолчанию откроется пустая электронная таблица, под временным названием Книга 1. Шаблоны в MS Excel имеют расширение xltx, а таблицы, которые создаются на их основе, xlsx. Любая электронная таблица, в свою очередь, при необходимости может быть сохраненная как шаблон и быть основой для будущих таблиц.

1.2. В появившемся окне:

- в ячейку с адресом A1 введите текст "Производство угля готового, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.;"

- в ячейку с адресом A3 введите текст "Год";

- в ячейку с адресом B3 введите текст "Январь";

- для того, чтобы воспользоваться встроенным списком месяцев и ввести остальные месяцы автоматически, путем автозаполнения, наведите курсор мыши на правый нижний угол ячейки с адресом B3 и, когда вид курсора изменится, протяните его вправо по строке к появлению текста "Декабрь" в ячейке с адресом M3;

- в ячейку с адресом A4 введите число (год) "2016";

- для того, чтобы воспользоваться заполнением ряда чисел согласно арифметической прогрессии с шагом (по умолчанию) "1" и ввести остальные годы автоматически, путем автозаполнения, наведите курсор мыши на правый нижний угол ячейки с адресом A4. Когда вид курсора изменится, нажмите правую кнопку мыши и протяните его вниз по столбцу к ячейке с адресом A6. В появившемся контекстном меню, которое появится, выберите подпункт "Заполнить".

1.3. В полученную на листе таблицу введите числовые статистические данные (см. таблицу 1).

1.4. Выберите для введённой таблицы один из форматов MS Excel. Для этого выделите диапазон ячеек A3: M6, вызовите пункт главной ленты инструментов "Форматировать как таблицу", и выберите формат, который кажется вам рациональным для оформления введённых данных.

1.5. Отцентрируйте название таблицы, определите ее формат. Для этого выделите диапазон ячеек A1 : M1, нажмите кнопку панели инструментов

"Объединить и поместить в центре".

Таблица 1

Статистические данные по производству угля готового

| Год      | 2010 | 2009 | 2008 |
|----------|------|------|------|
| Январь   | 4415 | 4652 | 5218 |
| Февраль  | 4257 | 4833 | 4885 |
| Март     | 4793 | 5104 | 5269 |
| Апрель   | 4588 | 4542 | 4972 |
| Май      | 4600 | 4555 | 5048 |
| Июнь     | 4855 | 4468 | 4581 |
| Июль     | 4800 | 4510 | 4934 |
| Август   | 4750 | 4171 | 5051 |
| Сентябрь | 4775 | 4179 | 4792 |
| Октябрь  | 4810 | 4600 | 5036 |
| Ноябрь   |      | 4602 | 4491 |
| Декабрь  |      | 4604 | 5098 |

1.6. Сохраните созданную электронную таблицу, при сохранении назовите ее по своему усмотрению, например, своей фамилией. Расширение xlsx будет прибавлено автоматически, если вы не выберете другой тип. Не следует давать таблице имя Книга 1, потому что это стандартное имя по шаблону и каждый следующий пользователь может записать свою таблицу под тем же самим именем вместо вашей. Кроме того, имя файлового объекта должно быть информативным.

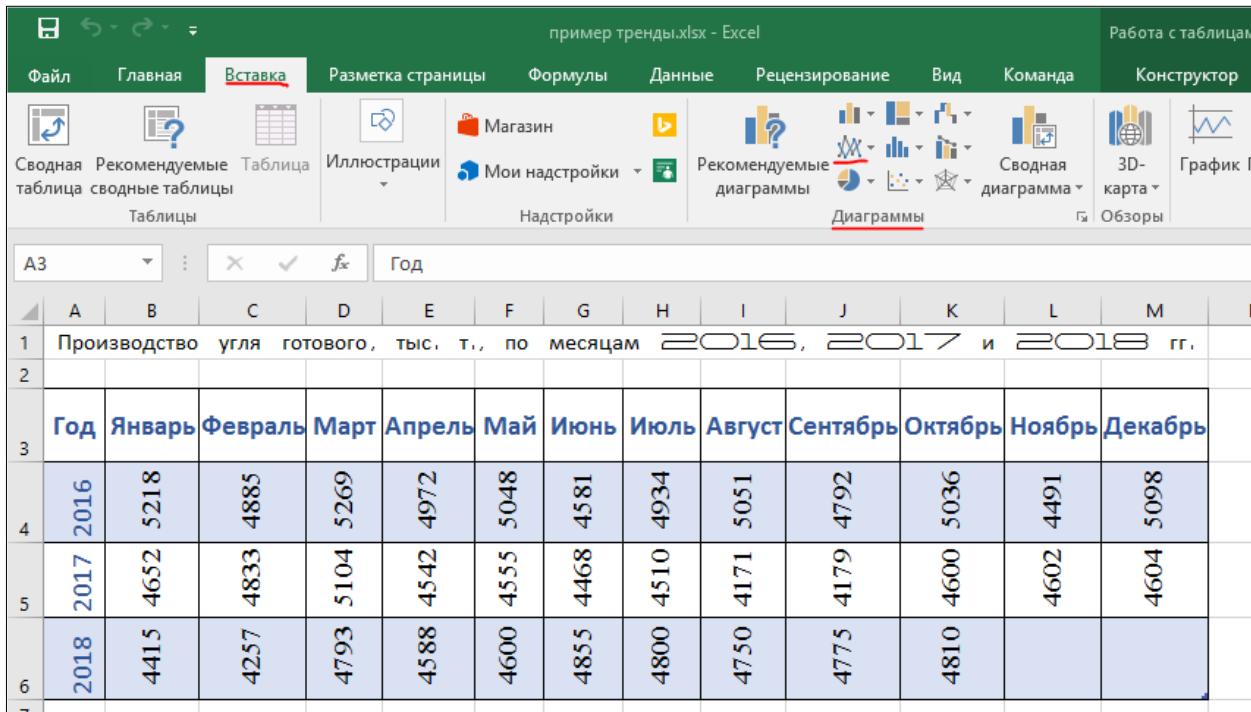
При сохранении электронной таблицы в файл как в единственный объект будут записаны все ее листы, вне зависимости от их количества и содержания.

**2. Постройте диаграмму типа "График". Тип диаграммы должен быть соответствующим цели анализа данных, в этом примере тип "График" дает возможность, во-первых, сделать сравнительный анализ, во-вторых, сделать графический прогноз.**

2.1. Для построения диаграммы выделите нужный диапазон А3:М5.

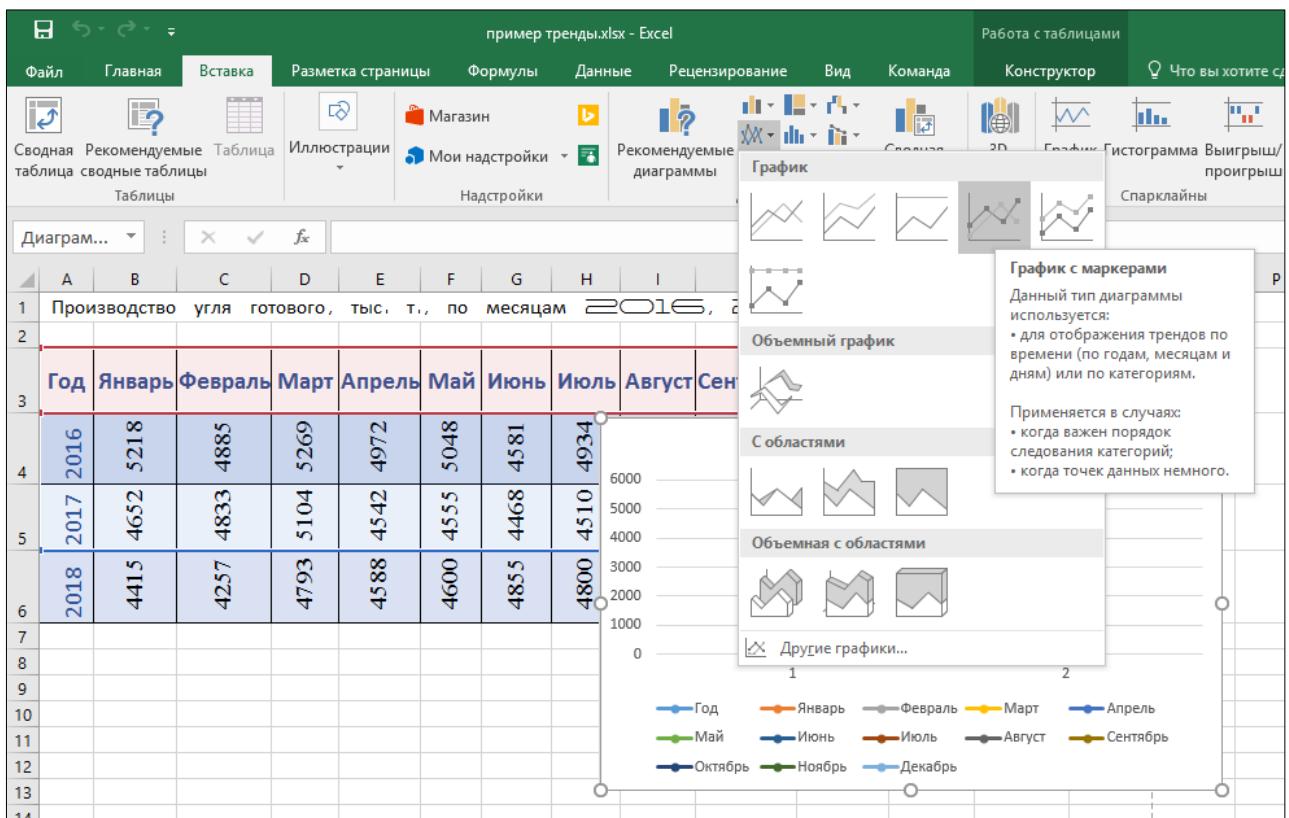
Дальше воспользуйтесь мастером диаграмм.

Выберите ленту меню Вставка, раздел ленты Диаграммы (см. рис. 1).



**Рис. 1 – Выбор ленты меню Вставка, раздел Диаграммы, кнопка График**  
Для построения любой диаграммы необходимо последовательно пройти четыре этапа.

2.2. На первом этапе построения диаграммы выберите из имеющихся типов диаграмм тип диаграммы «График с маркерами» (см. рис. 2).



**Рис. 2 – Выбор типа и вида диаграммы**

В списке видов графиков уточните, какой именно вид графика будет использован, например, График с маркерами (см. рис. 2). Предварительный вариант

будущей диаграммы избранного типа и вида сразу появится на листе.

2.3. На втором этапе построения диаграммы есть возможность задать вариант размещения диаграммы, например, выбрав пункт контекстного меню по полю диаграммы переместить диаграмму (см. рис. 3).

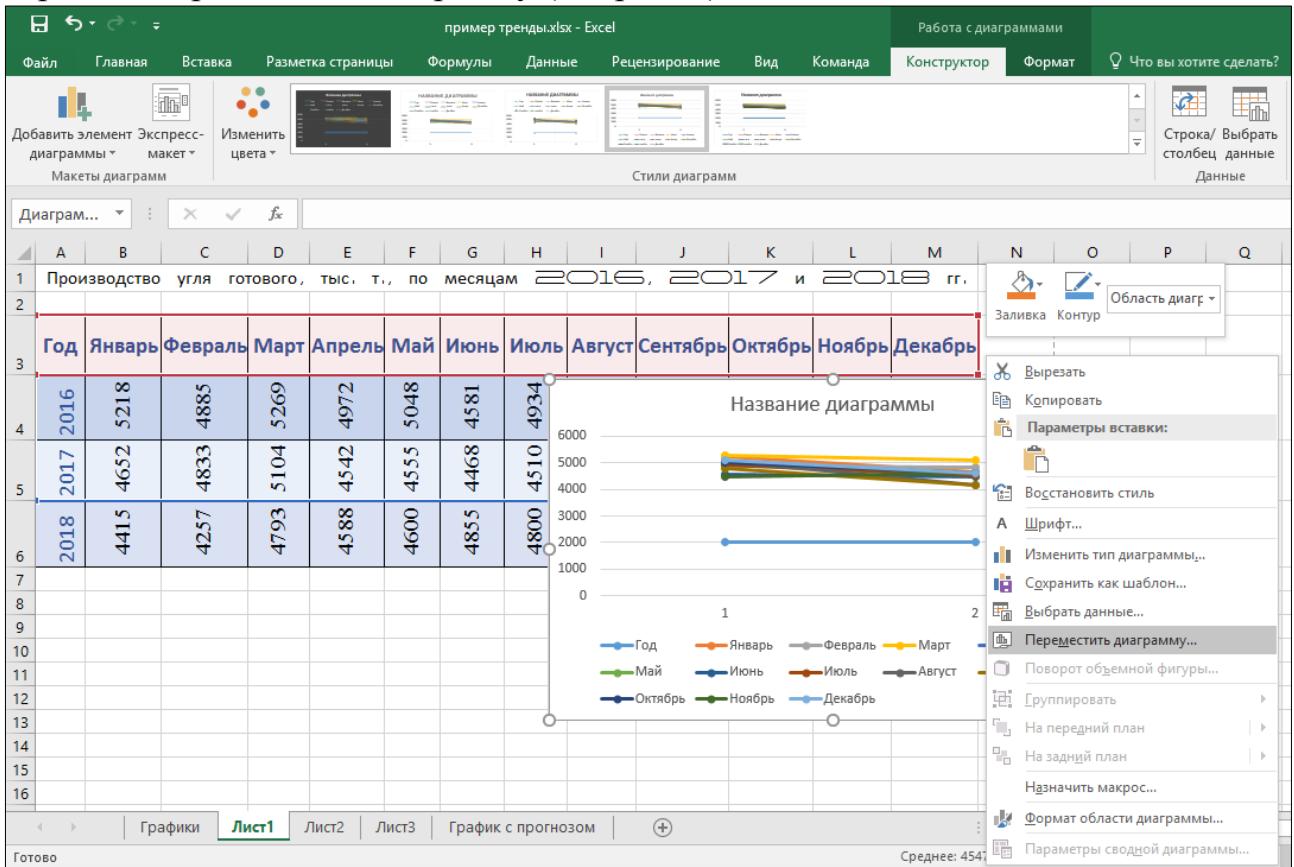


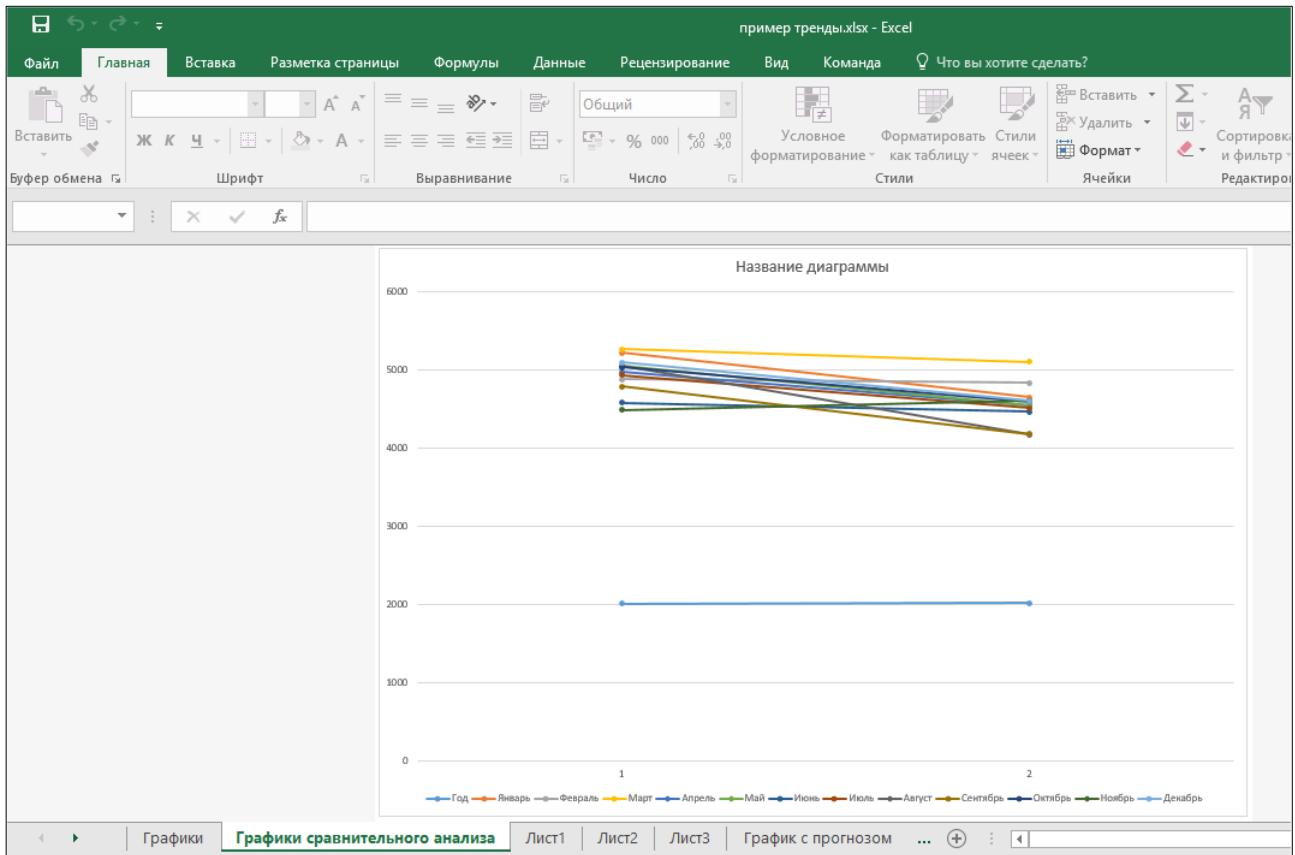
Рис. 3 – Выбор листа для размещения диаграммы

Возможны два варианта размещения диаграммы:

- Разместить диаграмму на имеющемся листе - размещение диаграммы на любом из листов, которые уже есть в книге электронной таблицы, поверх ячеек. Как правило, это размещение на том же листе, где входные данные диаграммы. Размеры диаграммы при этом варьируются пользователем, как у объекта рисунок, масштаб автоматически не адаптируется к размерам, оптимальным данный вариант (по умолчанию) не является. Может быть полезен при желании разместить на одном листе исходную таблицу и диаграммы;

- Разместить диаграмму на отдельном листе - для размещения диаграммы будет автоматически добавлен в книгу электронной таблицы новый лист с именем листа Диаграмма 1. Это лист диаграммы, который создан специально для нее, имеет свои специфические черты, связанный со входной таблицей данных на другом листе, но сам не является таблицей. Размеры диаграммы при этом не варьируются, масштаб автоматически адаптирован к размерам.

Для построения диаграммы рекомендуется использовать второй вариант - отдельный новый лист рабочей книги специального формата, потому что это наиболее оптимально для ее вида и настройки. При этом в поле имени нового листа вместо "Диаграмма 1" можно ввести более информативное имя, например, "Графики сравнительного анализа" (см. рис. 4).



**Рис. 4 – Размещение диаграммы на отдельном листе**

2.4. На третьем этапе построения диаграммы есть возможность задать или изменить диапазон ячеек для создания диаграммы, при необходимости точно обозначить адреса ячеек, соответствующие заголовкам рядов данных, осям координат.

В большинстве случаев этот шаг можно пропустить, потому что MS Excel автоматически выполняет распределение входного диапазона на значения рядов, их имена и подписи к значениям и градуировке осей. Однако в рассматриваемом примере в этом шаге есть необходимость, потому что в качестве имен рядов выступают данные (годы) такого же формата (числового целого) и порядка ( $10^3$ ), как и данные, которые являются значениями этих рядов. Поэтому MS Excel не способен самостоятельно отличить имена от значений, и в результате диаграмма будет неинформативной - без так называемой легенды. К тому же она будет нести в себе ошибку - потому что числа, которые означают годы, задействованы как значения графиков.

Для исправления этих ошибок выберите пункт «Выбрать данные» контекстного меню по полю диаграммы (см. рис. 5).

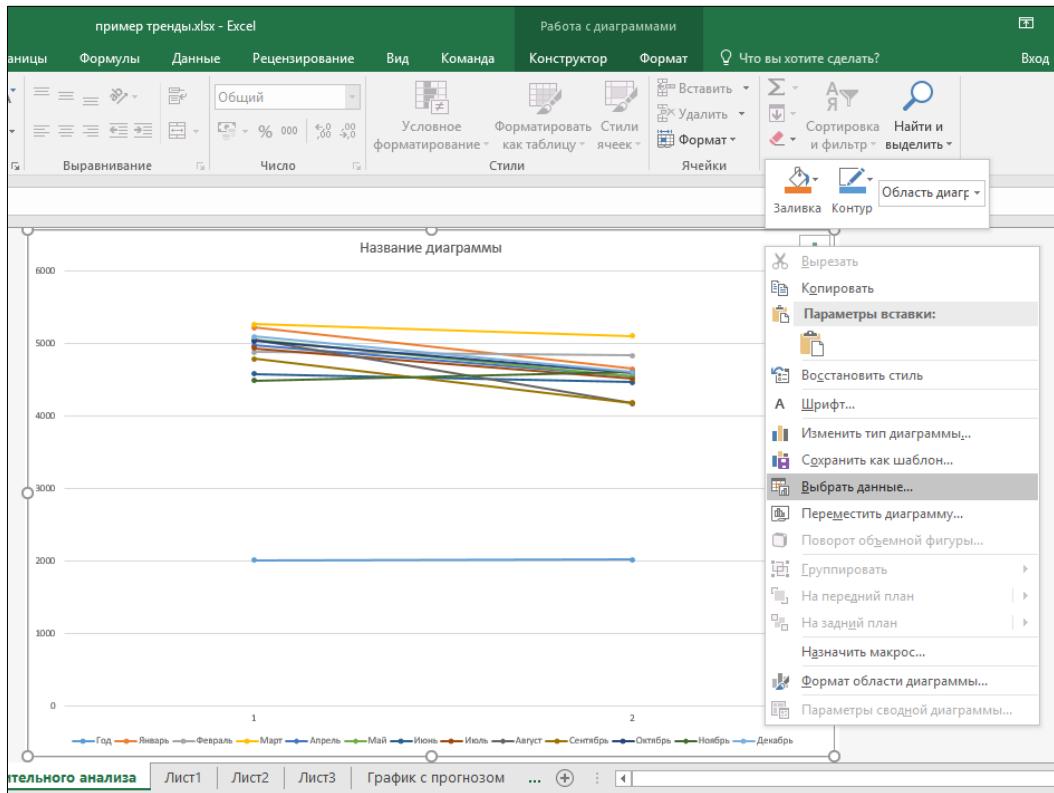


Рис. 5 – Выбор (уточнение) исходных данных для диаграммы

Далее:

- нажмите на кнопку **Строка/столбец** в центре диалогового окна (см. рис. 6), после этого MS Excel переопределит расположение данных на графике;

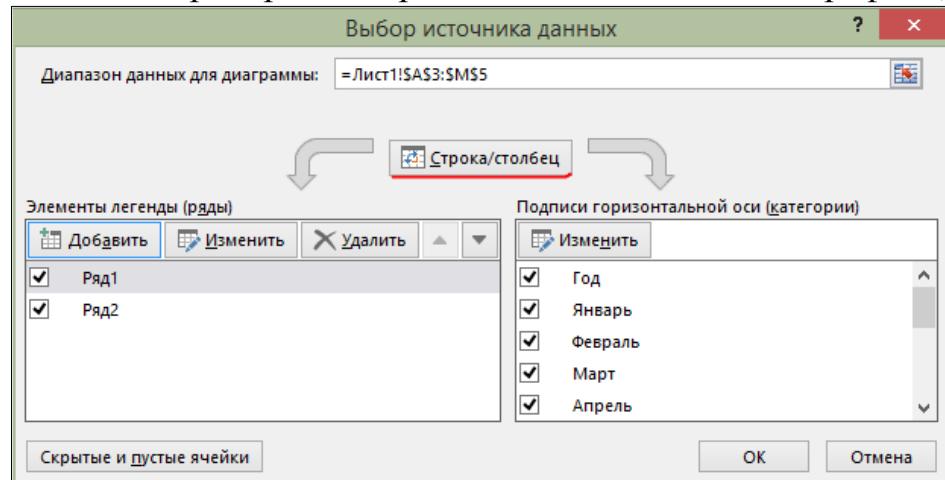


Рис. 6 – Переопределение расположения исходных данных для диаграммы

- выберите вкладку **Изменить** в левой части диалогового окна (см. рис. 7), для изменения элементов (заголовков) легенд и значений рядов;

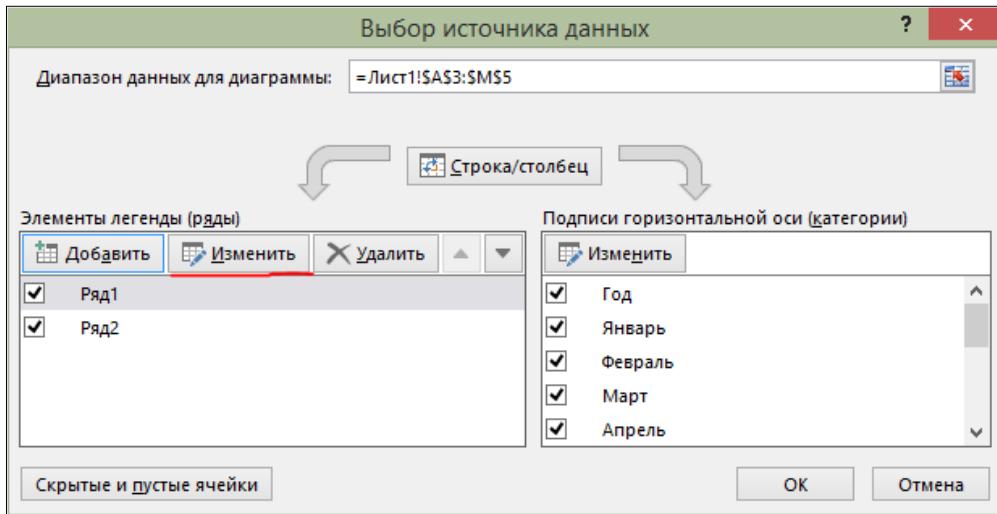


Рис. 7 – Диалоговое окно выбора данных

- для выбранного ряда 1 нажмите на кнопку свертки, которая находится справа в поле «**Имя ряда:**». Окно мастера будет свернуто. Щелкните по ярлыку листа, содержащего исходную таблицу (Лист 1). Выделите в таблице ячейку с адресом A4. Эта ячейка заключает в себе числовое значение года «2016», которое будет именем первого ряда значений - первого графика диаграммы (см. рис. 8);

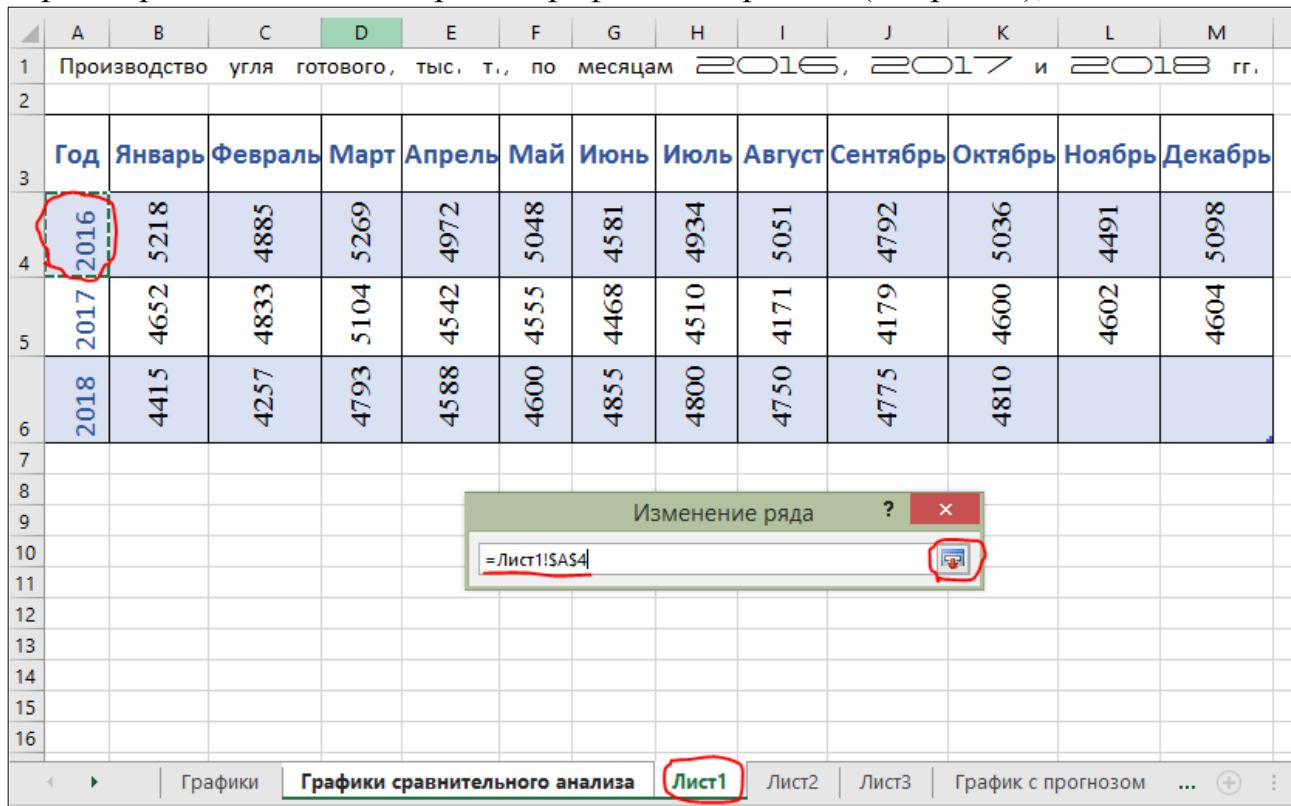


Рис. 8 – Определение имени ряда (первого графика)

- нажмите на кнопку свертки вновь, чтобы развернуть окно мастера диаграмм;  
- нажмите на вторую кнопку свертки, которая находится справа в поле «**Значения:**». Выделите в документе диапазон B4:M4. Этот диапазон ячеек заключает в себе числовые значения ряда, которые составляют первый график диаграммы;  
- нажмите на кнопку свертки вновь, чтобы развернуть окно мастера диаграмм (см. рис. 9);

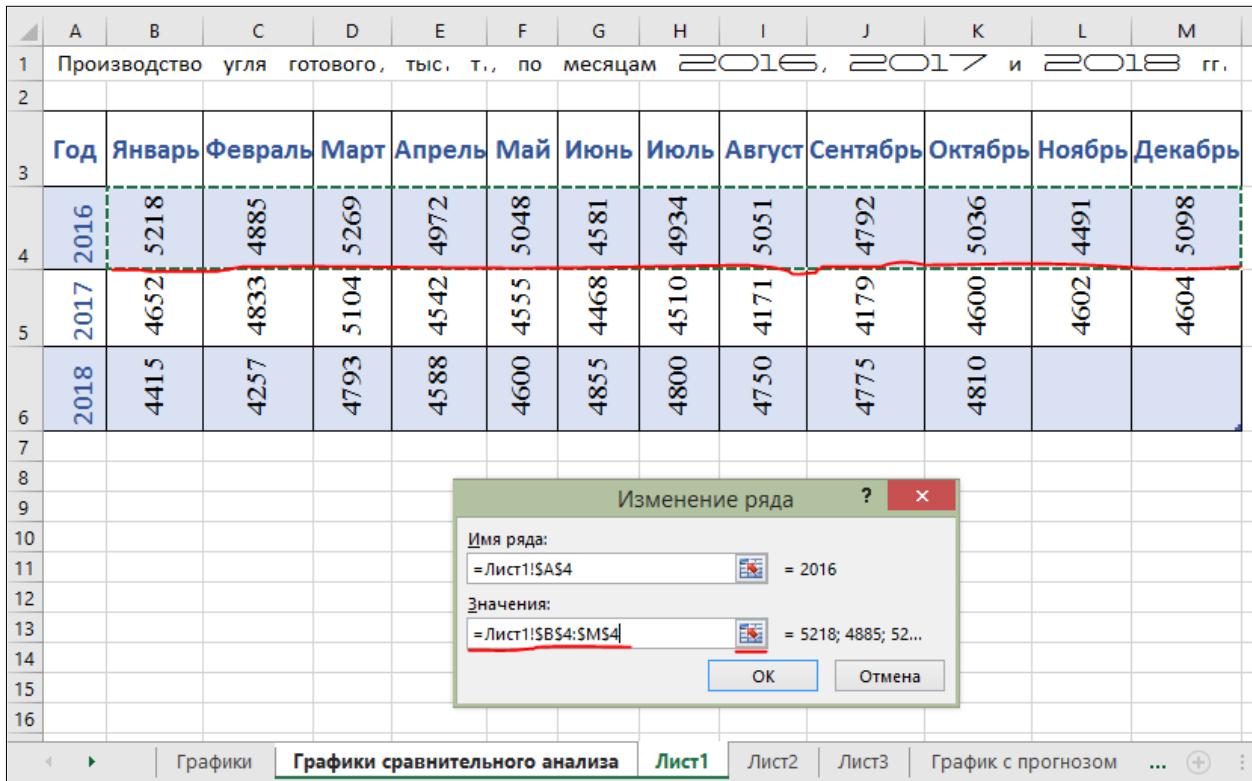
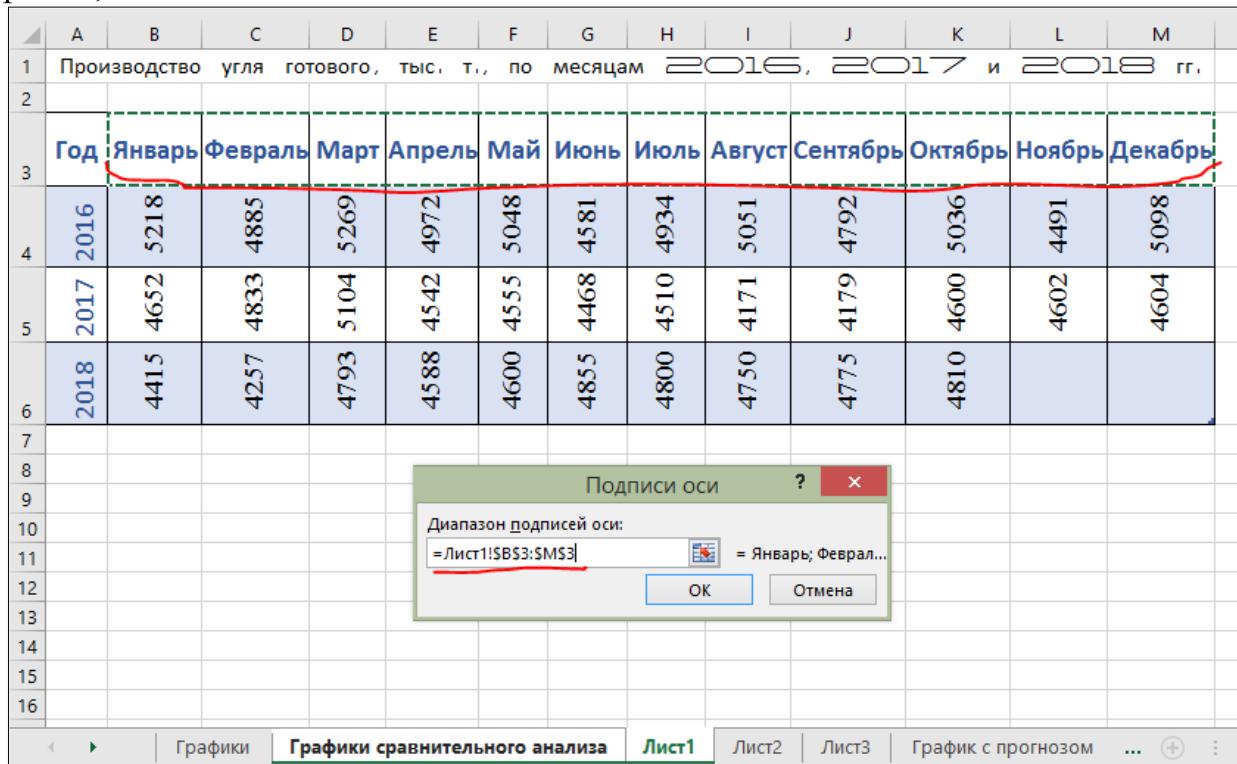


Рис. 9 – Определение значений ряда (первого графика)

- нажмите на кнопку **OK**;

- выберите в списке "Ряд" значение "Ряд 2" и повторите для него все действия по именованию и уточнению значений ряда (второго графика);

- нажмите на кнопку **Изменить** в правой части диалогового окна (Подписи горизонтальной оси (категории)). Выделите в документе диапазон B3:M3. Этот диапазон ячеек (см. рис. 10) заключает в себе подписи к значениям ряда, которые составляют градуировку оси абсцисс X для диаграммы – координатной плоскости графиков;



**Рис. 10 – Выбор данных для градуировки оси X**

- нажмите на кнопку **ОК** (дважды).

**2.5. На последнем этапе построения диаграммы есть возможность задать дополнительные, не критические, но важные для информативности графического анализа параметры диаграммы.**

Выполните действия:

- введите в поле «**Название диаграммы**» следующий текст: «**Сравнительный анализ производства угля готового**»;

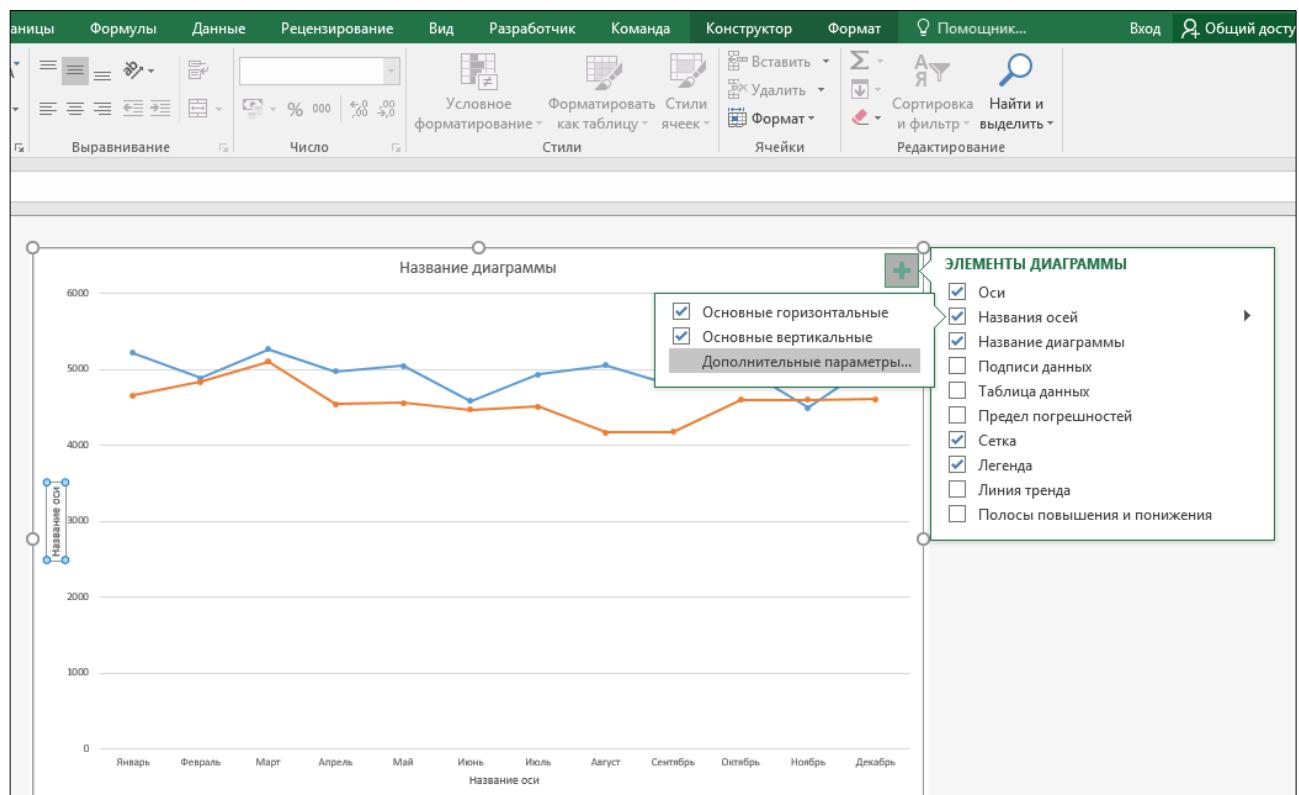
- в меню диаграммы (кнопка **+**) активизируйте флајок «**Названия осей**», также выберите пункт меню «**Дополнительные параметры**» (см. рис. 11);

- введите название горизонтальной оси «**Месяцы**», вертикальной оси «**Тыс. тонн**»;

- выделите всю область диаграммы как один объект и настройте в ленте **Главная** гарнитуру и размер шрифта для всех элементов диаграммы сразу. Название можно выделить отдельно и сделать шрифт крупнее;

- выберите в поле со списком «**Параметры оси**» пункт «**Вертикальная ось (значений)**» (см. рис. 12);

- в окне «**Формат оси**» нажмите на кнопку «**Параметры оси**», в поле «**Минимум**» введите значение 4000 (см. рис. 13).



**Рис. 11 – Настройка названия диаграммы и осей**

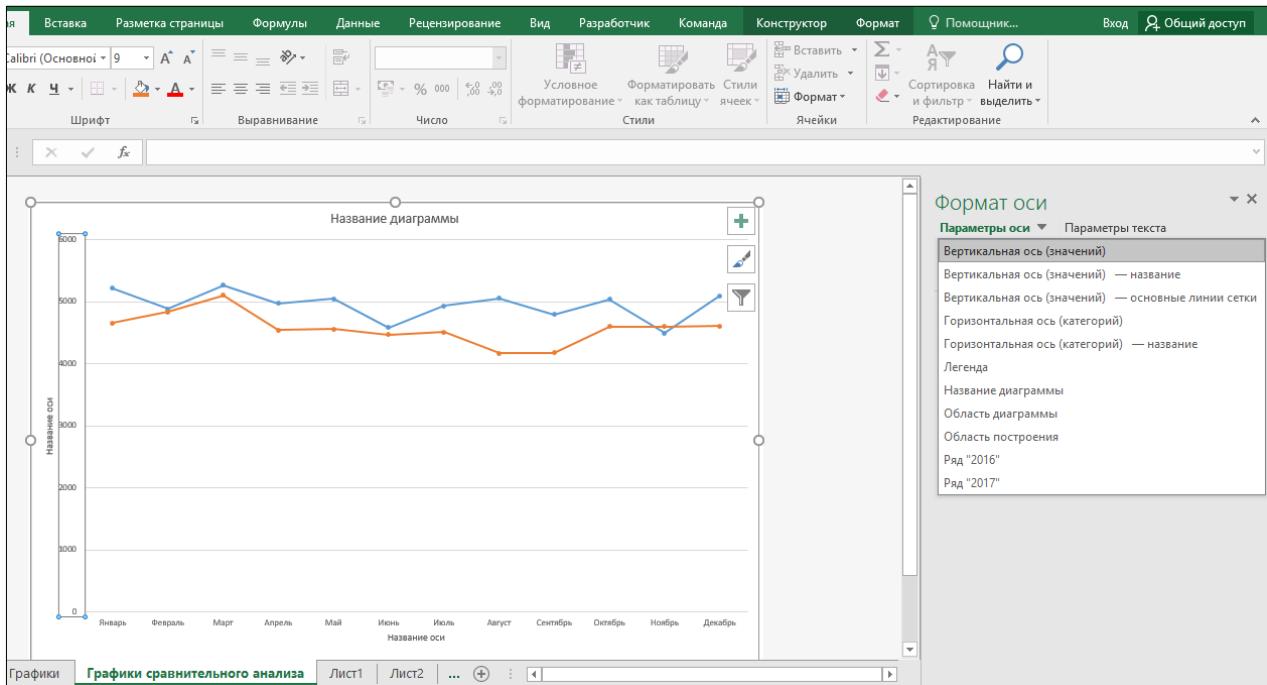


Рис. 12 – Выбор оси для настройки масштаба координатной плоскости

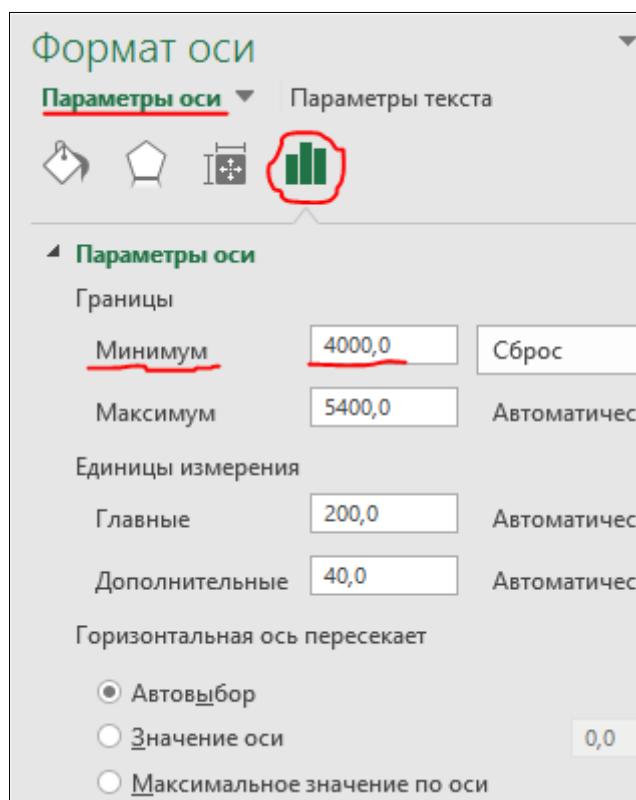


Рис. 13 – Настройка градуировки (начального значения) оси

Пояснение: шкала вертикальной оси (оси значений, или ординат Y) должна быть изменена таким образом, чтобы наиболее наглядно отображать динамику показателя. Размещение полученной диаграммы в координатной плоскости было оптимальным. Очевидно, что для этого ось абсцисс X должна пересекать ось значений не в нулевом значении, а приблизительно в значении "4000" (наименьшем, чем меньшее из значений графиков). При этом большая пустая часть координатной плоскости (значение от "0" до "3999") не будет отображаться на диаграмме, а сама диаграмма автоматически изменит масштаб отображения графиков (см. рис. 14).

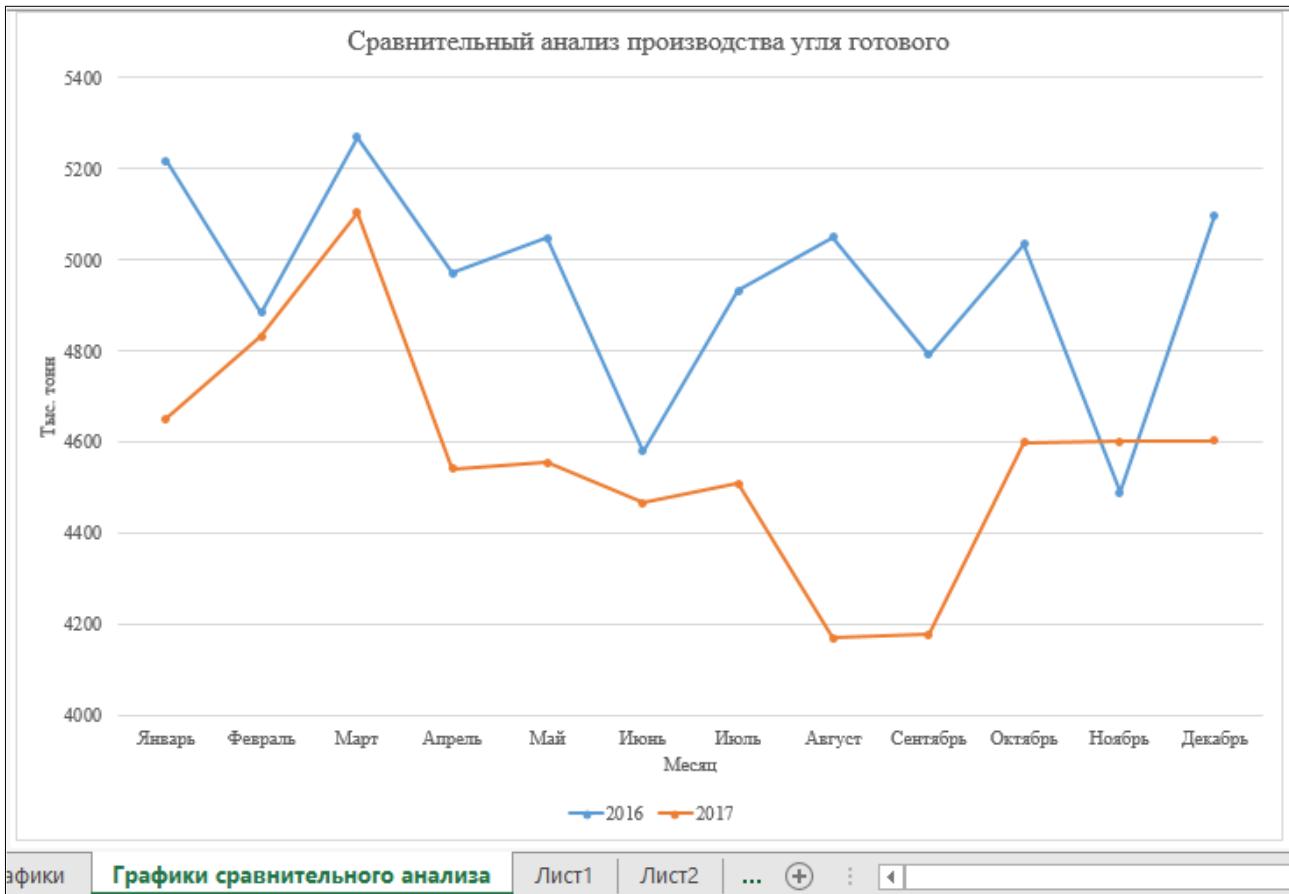


Рис. 14 – Результат настройки диаграммы

### 3. Выполните прогноз с помощью трендовой модели.

Есть неполные данные относительно динамики рассматриваемого показателя в 2018 году (см. таблицу 1). Необходимо добавить график 2018 года на построенную диаграмму и с помощью построения линии тренда избранной математической модели получить прогнозные значения показателя в ноябре и декабре 2018 года с определённой достоверностью.

#### 3.1. Добавление третьего (неполного) графика на плоскость диаграммы.

Для того, чтобы "достроить" график на ранее созданную диаграмму, необходимо вновь воспользоваться диалоговым окном «Выбрать данные», вызвав его либо вновь через контекстное меню по области диаграммы, либо на ленте **Конструктор** выбрав соответствующий пункт меню (см. рис. 15).

В диалоговом окне выберите вкладку **Добавить** в левой части, нажмите на кнопку свертки, которая находится справа в поле «**Имя ряда:**», потом нажмите на ярлык листа с данными (Лист 1) и выделите ячейку А6 (метка графика «2018»), затем вновь разверните окно, нажмите на вторую кнопку свертки справа в поле «**Значения:**» и выделите в таблице необходимый диапазон В6:К6 (см. рис. 16). Нажмите на кнопку **OK** (дважды).

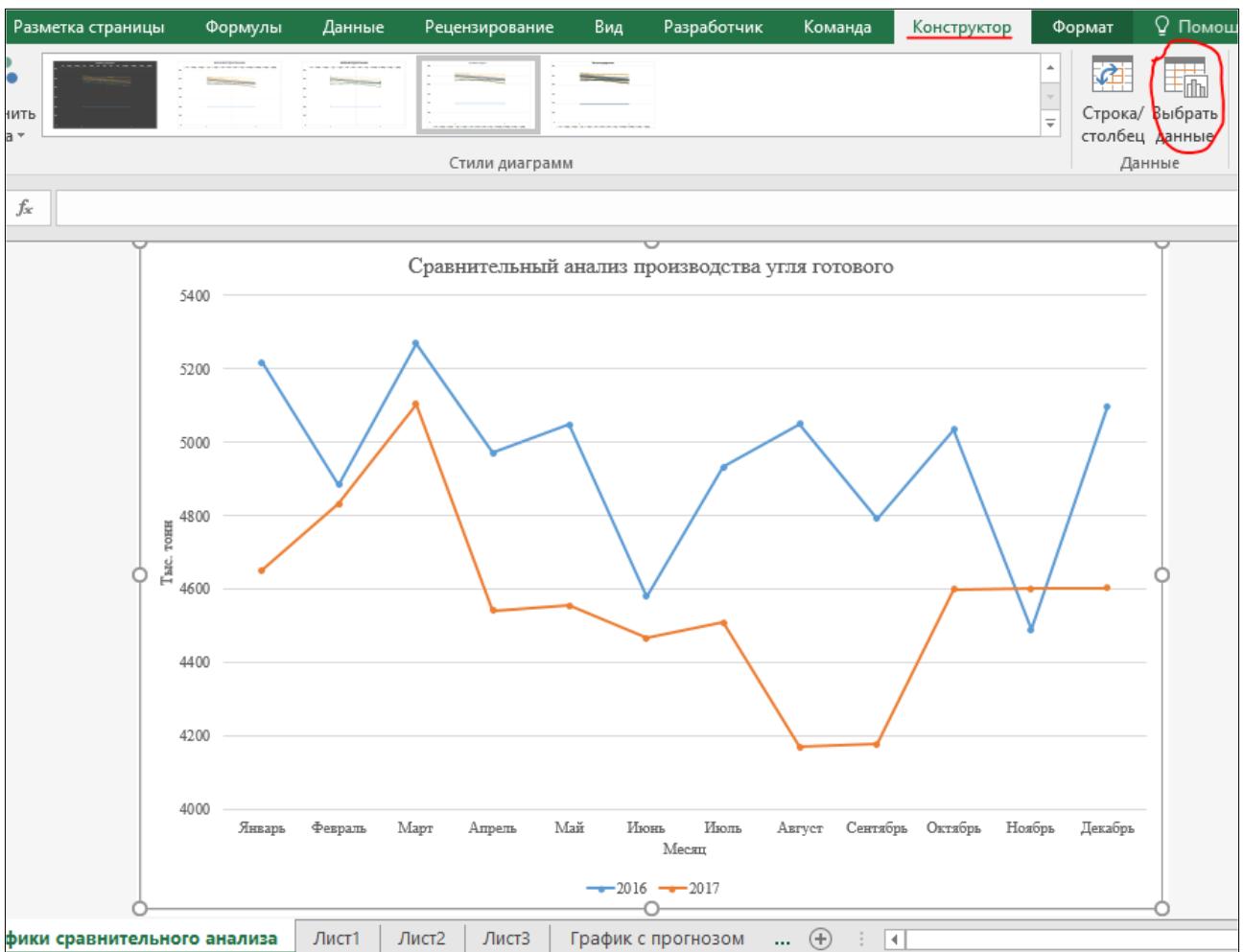


Рис. 15 – Вызов диалогового окна «Выбрать данные»

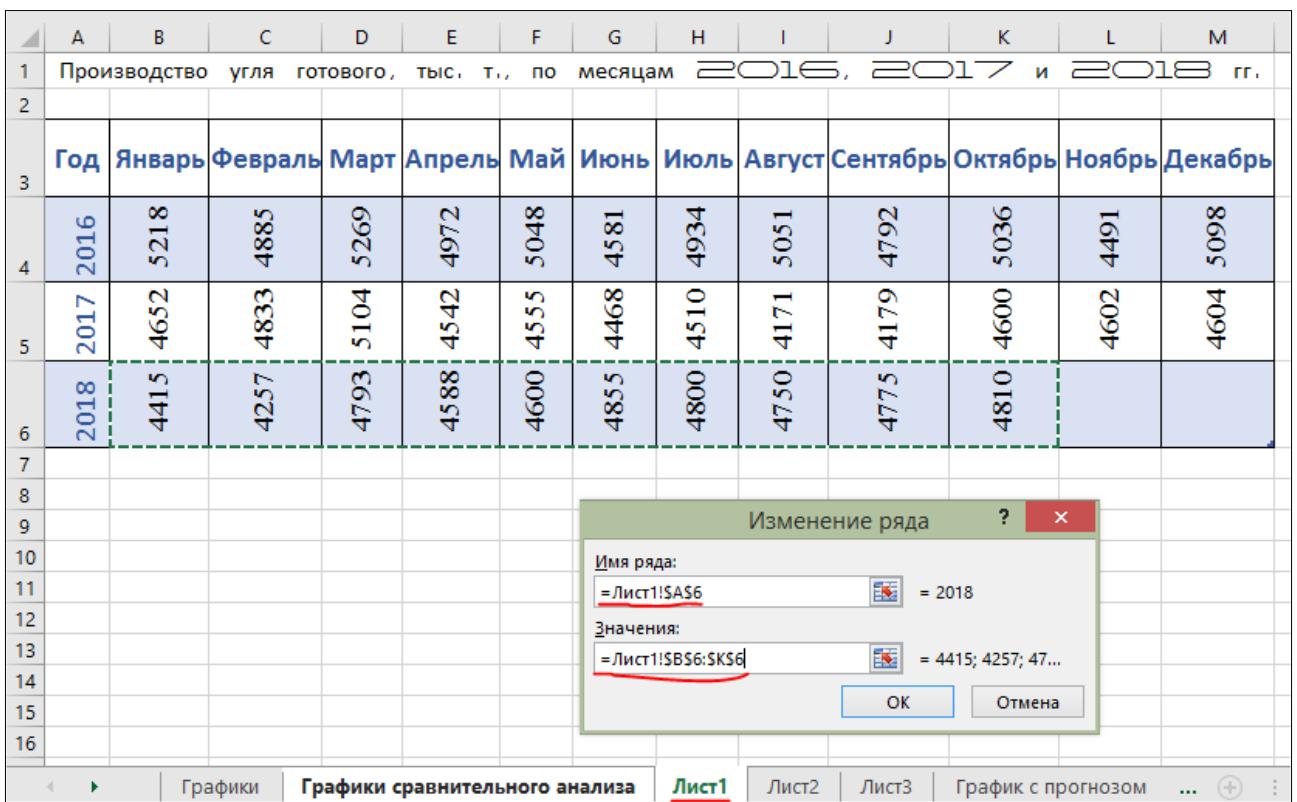


Рис. 16 – Добавление данных нового ряда (графика)

3.2. Для построения прогнозной кривой (линии тренда) на новом графике:

- выделите кривую, для которой выполняется прогноз - график "2018";

- в меню диаграммы (кнопка **+**) активизируйте флаажок «Линия тренда», также выберите пункт меню «Дополнительные параметры» (см. рис. 17); другой вариант добавления линии тренда - вызовите контекстное меню и выберите пункт «Добавить линию тренда ...»;

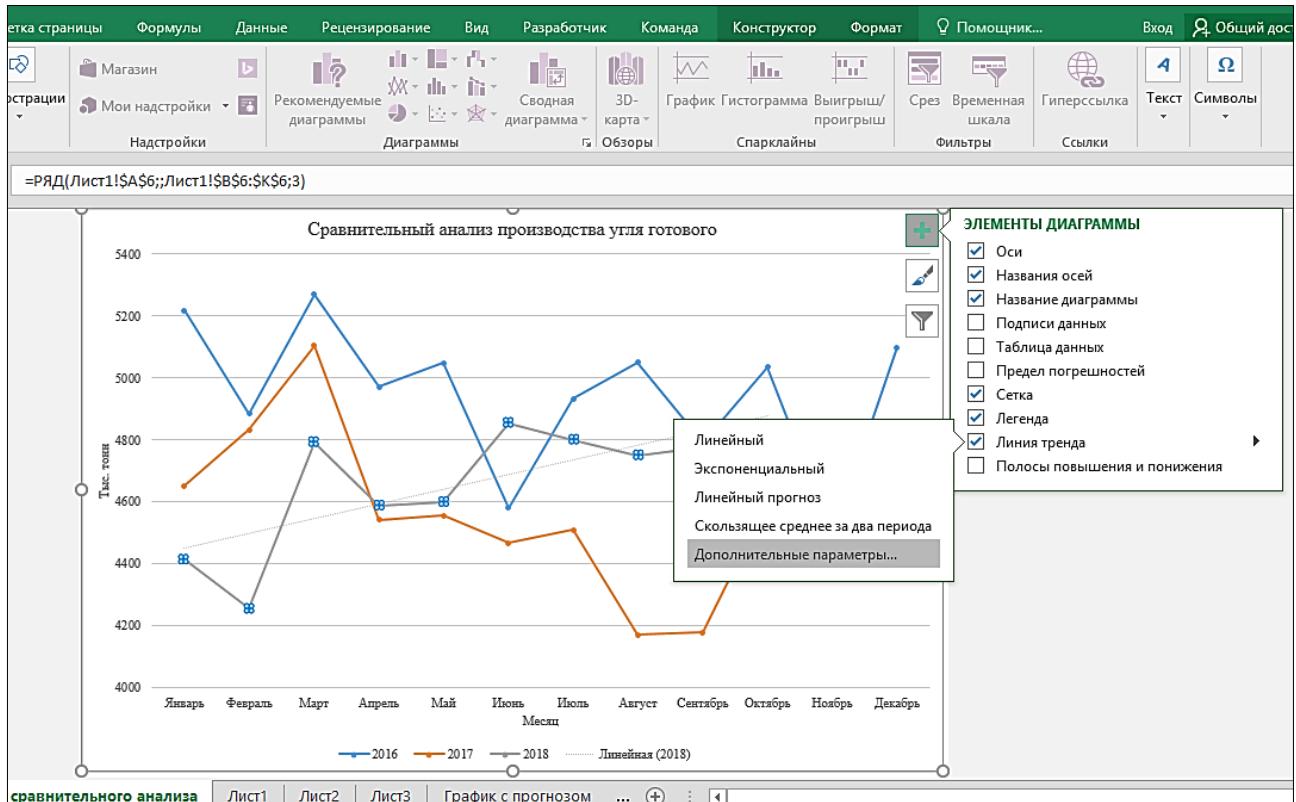


Рис. 17 – Выбор диалогового окна для добавления и настройки линии тренда

- в окне дополнительных параметров выберите тип линии тренда из 6 предложенных – «Полиномиальная», с помощью счетчика введите степень полинома – «5», по количеству экстремумов графика + 1 (см. рис. 18).

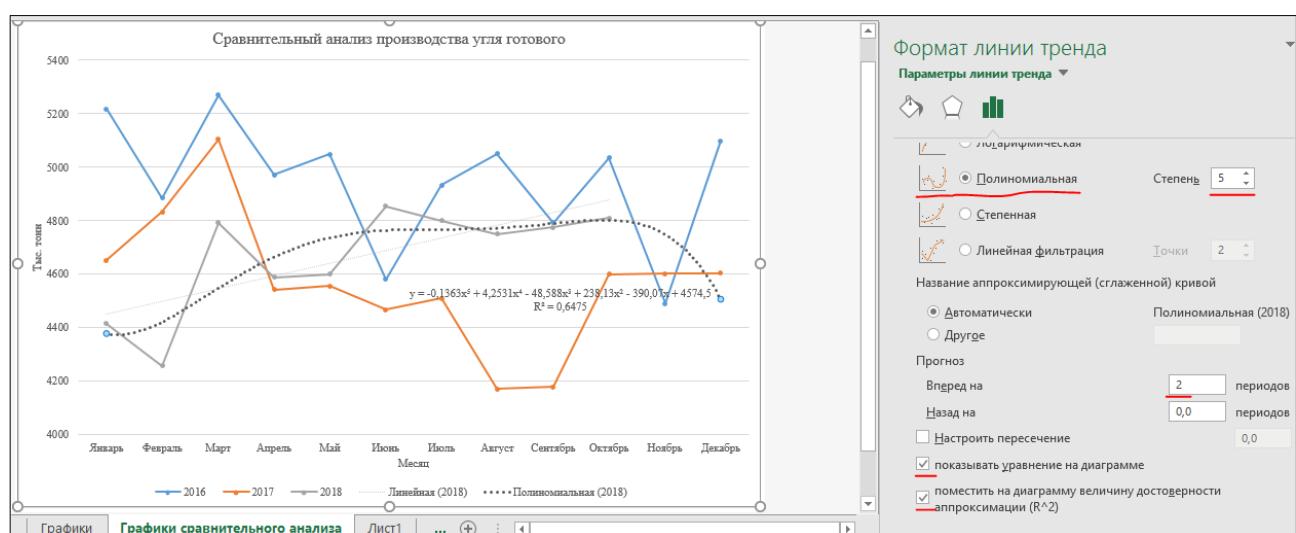


Рис. 18 – Настройка параметров линии тренда

Пояснения: полиномиальный тип выбран, потому что график «2018» имеет типичный для полиномов вид (данные попаременно растут и убывают) и наиболее близкая его аппроксимация (приближение), вероятно, будет именно с помощью этой линии тренда. Степень «5» выбрана, потому что график «2018» содержит 4 явных экстремума (минимума и максимума), а полином  $n$ -й степени может описать количество экстремумов, которое равняется  $n - 1$ .

Также в окне дополнительных параметров:

- введите прогноз **Вперед на «2»** периода, то есть месяцы ноябрь и декабрь;
- активизируйте флагок **«показывать уравнение на диаграмме»** - это даст возможность получить уравнение полинома, который описывает прогнозную кривую;
- активизируйте флагок **«поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации ( $R^2$ )»** (см. рис. 19).

Пояснение: с помощью коэффициента детерминации  $R^2$  оценивается степень близости аппроксимации входных данных избранной функции (модели). Если есть несколько вариантов типов аппроксимирующих функций, которые подходят, и нет каких-либо теоретических рассуждений, можно выбрать функцию с наибольшим коэффициентом детерминации (близким к 1). При оценке точности (достоверности) аппроксимации и прогноза говорят, что она достаточно высока, если  $R^2$  близок к 1. Или что прогноз сделан с достоверностью  $R^2$ . Прогнозные значения за ноябрь и декабрь можно определить, спроектировав соответствующие точки на ось значений  $Y$ . Для ноября это приблизительно 4750, а для декабря 4500, с достоверностью  $R^2 = 0,65$ . Достоверность достаточно низкая, поэтому, вероятно, для наших исходных данных необходимо искать другие методы прогноза.

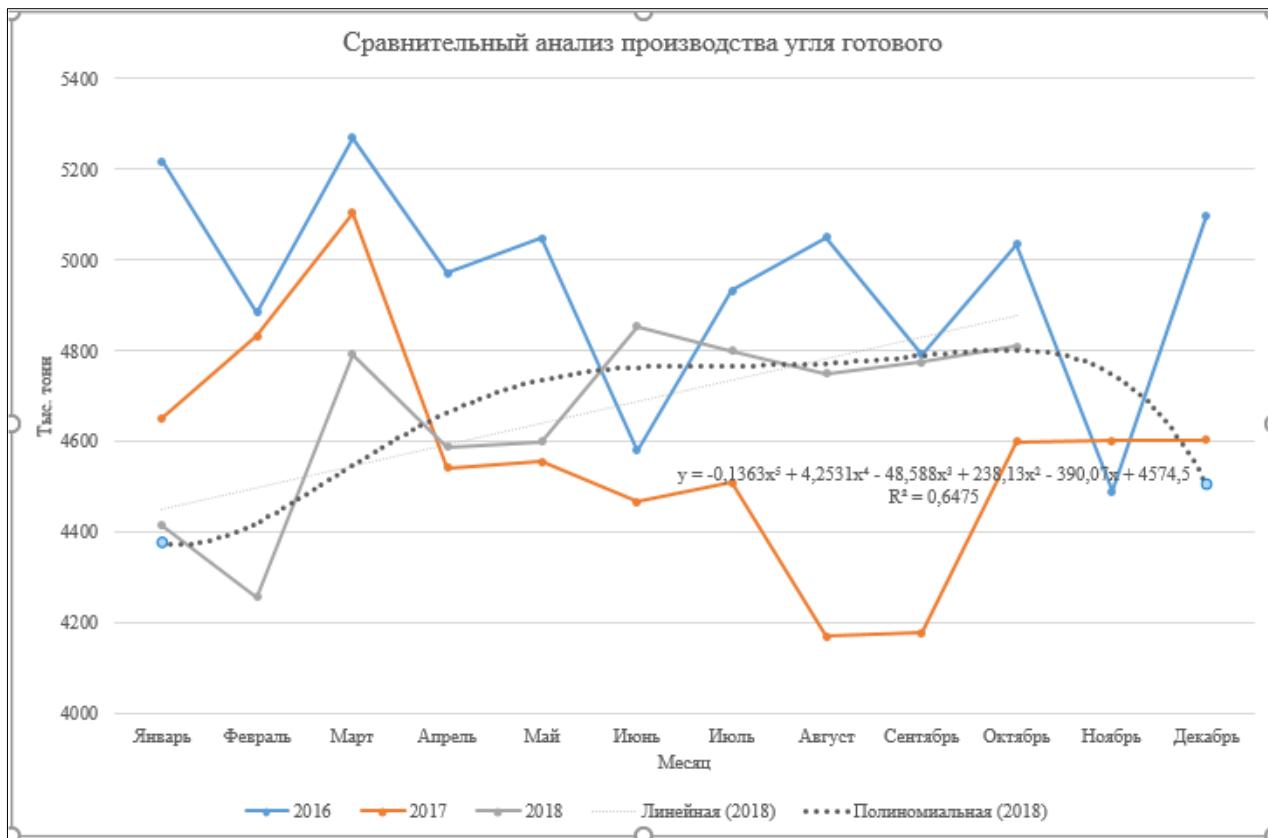


Рис. 19 – Сравнительная диаграмма с трендовой прогнозной моделью

## Индивидуальные задания по лабораторной работе № 1

Согласно варианту, выполните следующие задания.

1. Создайте и сохраните электронную таблицу, изучите принцип заполнения списков и числовых рядов.

2. Постройте диаграмму типа "график".

3. Сделайте прогноз с помощью трендовых моделей. Оцените степень достоверности прогноза.

#### 4. Выполните печать таблицы и диаграммы.

4.1. Выполните предварительный просмотр таблицы, вызвав пункты меню Файл - Печать. Если таблица не помещается на один лист, в режиме просмотра нажмите на кнопку "Параметры страницы", появится соответствующее диалоговое окно. Разверните лист (ориентация альбомная), или измените его масштаб с помощью специального счетчика, в % к натуральной величине. Также эти действия можно произвести в ленте меню Разметка страницы, выбирая пункты в разделе ленты Параметры страницы. Распечатайте таблицу при наличии доступного принтера.

4.2. Так как построенная диаграмма выведена на отдельный лист, ее масштаб не нужно изменять перед печатью, она автоматически будет расположена на отдельном листе альбомной ориентации. Распечатайте диаграмму при наличии доступного принтера.

5. Оформите отчет по работе, сжато опишите ход работы и основные моменты выполнения заданий. Приложите распечатки, интерпретацию результатов в виде осмысленных комментариев или выводов (относительно качества полученной трендовой модели, относительно сделанного в трендовой модели прогноза и его достоверности), и титульный лист стандартного образца. Представьте отчет к защите руководителю лабораторного практикума.

## Вариант 1

## Производство нефти сырой, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.

| 2018  | 2017  | 2016  | Год      |
|-------|-------|-------|----------|
| 223,0 | 252,7 | 268,3 | Январь   |
| 202,9 | 226,6 | 248,1 | Февраль  |
| 220,6 | 251,0 | 265,2 | Март     |
| 221,0 | 241,7 | 253,6 | Апрель   |
| 219,5 | 245,0 | 265,4 | Май      |
| 218,2 | 240,6 | 257,2 | Июнь     |
| 217,7 | 258,3 | 257,9 | Июль     |
| 220,9 | 257,2 | 261,7 | Август   |
| 223,5 | 246,6 | 251,2 | Сентябрь |
| 222,0 | 240,9 | 253,5 | Октябрь  |
|       | 219,8 | 248,7 | Ноябрь   |
| 218,4 | 259,6 |       | Декабрь  |

## Вариант 2

**Производство газового конденсата, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

|      | 2018 | 2017     | 2016     | Год  |
|------|------|----------|----------|------|
| 57,6 | 69,2 | 77,0     | Январь   | 86,0 |
| 49,7 | 63,6 | 70,0     | Февраль  | 78,3 |
| 56,6 | 70,8 | 76,6     | Март     | 81,6 |
| 55,5 | 64,6 | 72,7     | Апрель   | 80,5 |
| 55,1 | 60,7 | 74,5     | Май      | 79,2 |
| 55,9 | 58,0 | 71,4     | Июнь     | 78,0 |
| 56,8 | 59,6 | 71,2     | Июль     | 80,0 |
| 57,0 | 61,3 | 73,9     | Август   | 80,5 |
| 58,0 | 61,1 | 68,4     | Сентябрь | 81,0 |
| 56,7 | 59,9 | 69,9     | Октябрь  | 81,4 |
| 58,2 | 72,3 | 72,3     | Декабрь  | 84,6 |
| 6,6  | 9,0  | Март     |          | 87,9 |
| 7,0  | 10,0 | Апрель   |          |      |
| 7,2  | 9,7  | Май      |          |      |
| 7,4  | 8,8  | Июнь     |          |      |
| 7,9  | 9,8  | Июль     |          |      |
| 8,0  | 9,4  | Август   |          |      |
| 8,2  | 11,1 | Сентябрь |          |      |
| 7,6  | 10,2 | Октябрь  |          |      |
| 6,6  | 9,3  | Ноябрь   |          |      |
| 6,1  | 7,5  | Декабрь  |          |      |

## Вариант 3

**Производство газа нефтяного, млн. м<sup>3</sup>., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

|      | 2018 | 2017     | 2016     | Год  |
|------|------|----------|----------|------|
| 57,6 | 69,2 | 77,0     | Январь   | 86,0 |
| 49,7 | 63,6 | 70,0     | Февраль  | 78,3 |
| 56,6 | 70,8 | 76,6     | Март     | 81,6 |
| 55,5 | 64,6 | 72,7     | Апрель   | 80,5 |
| 55,1 | 60,7 | 74,5     | Май      | 79,2 |
| 55,9 | 58,0 | 71,4     | Июнь     | 78,0 |
| 56,8 | 59,6 | 71,2     | Июль     | 80,0 |
| 57,0 | 61,3 | 73,9     | Август   | 80,5 |
| 58,0 | 61,1 | 68,4     | Сентябрь | 81,0 |
| 56,7 | 59,9 | 69,9     | Октябрь  | 81,4 |
| 58,2 | 72,3 | 72,3     | Декабрь  | 84,6 |
| 6,6  | 9,0  | Март     |          | 87,9 |
| 7,0  | 10,0 | Апрель   |          |      |
| 7,2  | 9,7  | Май      |          |      |
| 7,4  | 8,8  | Июнь     |          |      |
| 7,9  | 9,8  | Июль     |          |      |
| 8,0  | 9,4  | Август   |          |      |
| 8,2  | 11,1 | Сентябрь |          |      |
| 7,6  | 10,2 | Октябрь  |          |      |
| 6,6  | 9,3  | Ноябрь   |          |      |
| 6,1  | 7,5  | Декабрь  |          |      |

## Вариант 4

**Производство говядины и телятины свежей, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

|     | 2018 | 2017    | 2016     | Год  |
|-----|------|---------|----------|------|
| 3,7 | 5,1  | 8,2     | Январь   | 86,0 |
| 5,2 | 5,1  | 9,1     | Февраль  | 78,3 |
| 6,6 | 5,6  | 9,0     | Март     | 81,6 |
| 7,0 | 6,3  | 10,0    | Апрель   | 80,5 |
| 7,2 | 6,6  | 9,7     | Май      | 79,2 |
| 7,4 | 7,5  | 8,8     | Июнь     | 78,0 |
| 7,9 | 7,8  | 9,8     | Июль     | 80,0 |
| 8,0 | 7,4  | 9,4     | Август   | 80,5 |
| 8,2 | 8,3  | 11,1    | Сентябрь | 81,0 |
| 7,6 | 7,5  | 10,2    | Октябрь  | 81,4 |
| 6,6 | 9,3  | Ноябрь  |          | 83,3 |
| 6,1 | 7,5  | Декабрь |          | 84,6 |

## Вариант 5

**Производство говядины и телятины мороженой, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

|          | Год  |      |      |
|----------|------|------|------|
|          | 2016 | 2017 | 2018 |
|          |      |      |      |
| Январь   | 12,7 | 8,0  | 7,7  |
| Февраль  | 12,9 | 8,0  | 8,7  |
| Март     | 11,6 | 8,2  | 11,4 |
| Апрель   | 12,4 | 8,2  | 11,6 |
| Май      | 10,7 | 6,5  | 11,0 |
| Июнь     | 9,9  | 8,6  | 11,2 |
| Июль     | 9,2  | 8,4  | 11,0 |
| Август   | 8,4  | 8,6  | 10,5 |
| Сентябрь | 8,9  | 8,3  | 10,2 |
| Октябрь  | 9,8  | 8,1  | 9,7  |
| Ноябрь   | 8,0  | 7,9  |      |
| Декабрь  | 11,0 | 11,3 |      |

## Вариант 6

**Производство свинины свежей, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

|          | Год  |      |      |
|----------|------|------|------|
|          | 2016 | 2017 | 2018 |
|          |      |      |      |
| Март     | 11,6 | 8,2  | 0,4  |
| Апрель   | 12,4 | 8,2  | 0,3  |
| Май      | 10,7 | 6,5  | 0,4  |
| Июнь     | 9,9  | 8,6  | 0,5  |
| Июль     | 9,2  | 8,4  | 0,6  |
| Август   | 8,4  | 8,6  | 0,5  |
| Сентябрь | 8,9  | 8,3  | 0,4  |
| Октябрь  | 9,8  | 8,1  | 0,4  |
| Ноябрь   | 8,0  | 7,9  | 0,3  |
| Декабрь  | 11,0 | 11,3 | 0,6  |

## Вариант 7

**Производство свинины мороженой, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

|          | Год  |      |      |
|----------|------|------|------|
|          | 2016 | 2017 | 2018 |
|          |      |      |      |
| Сентябрь | 1,7  | 1,7  | 0,5  |
| Октябрь  | 2,7  | 2,2  | 0,4  |
| Ноябрь   | 2,4  | 2,4  | 0,3  |
| Декабрь  | 1,4  | 1,4  | 0,6  |

## Вариант 8

**Производство мяса и субпродуктов пищевых домашней птицы, свежие или охлажденные, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

| Год      | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------|------|------|------|
| Январь   | 44,0 | 48,9 | 54,2 |
| Февраль  | 41,9 | 47,0 | 52,4 |
| Март     | 44,5 | 49,9 | 58,9 |
| Апрель   | 47,9 | 49,1 | 55,0 |
| Май      | 45,6 | 50,1 | 54,1 |
| Июнь     | 43,4 | 55,7 | 53,0 |
| Июль     | 45,0 | 56,2 | 54,3 |
| Август   | 43,9 | 53,8 | 53,9 |
| Сентябрь | 46,9 | 56,2 | 52,0 |
| Октябрь  | 48,4 | 53,4 | 54,0 |
| Ноябрь   | 49,2 | 55,5 |      |
| Декабрь  | 54,6 | 58,1 |      |

## Вариант 9

**Производство мяса и субпродуктов пищевых домашней птицы, мороженые, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

| Год      | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------|------|------|------|
| Март     | 5,5  | 8,1  | 6,8  |
| Апрель   | 6,0  | 5,5  | 6,5  |
| Май      | 5,8  | 6,4  | 6,2  |
| Июнь     | 5,8  | 6,8  | 6,7  |
| Июль     | 6,5  | 7,0  | 7,2  |
| Август   | 5,5  | 6,6  | 7,5  |
| Сентябрь | 6,6  | 7,5  | 8,0  |
| Октябрь  | 7,2  | 29,5 | 23,4 |
| Ноябрь   | 7,0  | 28,8 | 22,6 |
| Декабрь  | 6,3  | 28,0 | 22,3 |

## Вариант 10

**Производство колбасных изделий, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

| Год      | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------|------|------|------|
| Сентябрь | 6,6  | 7,5  | 8,0  |
| Октябрь  | 7,2  | 7,6  | 6,6  |
| Ноябрь   | 7,0  | 7,1  |      |
| Декабрь  | 6,3  | 6,6  | 26,2 |

## Вариант 11

**Производство молока обработанного жидкого, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

|      | 2016 | Год  |          |
|------|------|------|----------|
| 2017 | 2016 | Год  |          |
| 2018 | 2017 | Год  |          |
| 1,2  | 0,9  | 0,7  | Январь   |
| 1,2  | 0,8  | 1,0  | Февраль  |
| 1,4  | 1,2  | 1,5  | Март     |
|      | 1,2  | 1,5  | Апрель   |
|      | 1,5  | 2,3  | Май      |
|      | 1,5  | 2,1  | Июнь     |
|      | 1,7  | 2,0  | Июль     |
|      | 1,5  | 1,7  | Август   |
|      | 1,5  | 1,6  | Сентябрь |
|      | 1,3  | 1,7  | Октябрь  |
|      | 1,4  | 1,2  | Ноябрь   |
|      | 1,3  | 1,0  | Декабрь  |
| 58,5 | 56,6 | 62,2 | Январь   |
| 54,5 | 54,1 | 63,6 | Февраль  |
| 64,8 | 65,9 | 71,4 | Март     |
| 62,0 | 60,7 | 66,1 | Апрель   |
| 63,1 | 70,4 | 74,8 | Май      |
| 61,5 | 67,6 | 69,5 | Июнь     |
| 62,7 | 68,2 | 68,6 | Июль     |
| 65,1 | 70,1 | 68,4 | Август   |
| 64,0 | 63,7 | 65,3 | Сентябрь |
| 63,3 | 63,8 | 64,4 | Октябрь  |
|      | 57,6 | 57,5 | Ноябрь   |
|      | 59,3 | 59,5 | Декабрь  |

## Вариант 12

**Производство сливок жирностью более 8%, тыс. т., по месяцам 2016, 2017 и 2018 гг.**

|      | 2016 | Год |          |
|------|------|-----|----------|
| 2017 | 2016 | Год |          |
| 2018 | 2017 | Год |          |
| 1,2  | 0,9  | 0,7 | Январь   |
| 1,2  | 0,8  | 1,0 | Февраль  |
| 1,4  | 1,2  | 1,5 | Март     |
|      | 1,2  | 1,5 | Апрель   |
|      | 1,5  | 2,3 | Май      |
|      | 1,5  | 2,1 | Июнь     |
|      | 1,7  | 2,0 | Июль     |
|      | 1,5  | 1,7 | Август   |
|      | 1,5  | 1,6 | Сентябрь |
|      | 1,3  | 1,7 | Октябрь  |
|      | 1,4  | 1,2 | Ноябрь   |
|      | 1,3  | 1,0 | Декабрь  |

## Лабораторная работа № 2

### Тема: Использование формул и функций MS Excel для анализа данных

**Цель:** изучить формулы и их синтаксис, средства адресации в формулах, освоить основные категории функций, принцип сведения данных с использованием функций в MS Excel

Задачи:

- 1) создать электронную таблицу согласно условиям, использовать прогрессию, автозаполнение и автоподстановку для ввода данных;
- 2) ввести необходимые формулы и логические функции, использовать возможность автозаполнения;
- 3) ввести математические (итоговые) и статистические функции;
- 4) создать сводные таблицы и диаграммы;
- 5) выполнить графический анализ.

### Ход работы

#### 1. Создайте новую электронную таблицу.

1.1. Запустите табличный процессор MS Excel. В появившемся окне введите данные заглавия и "шапки" таблицы согласно рис. 1.

|   | A                      | B                   | C             | D                                       | E                        | F                   | G     | H                  | I |
|---|------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------|---------------------|-------|--------------------|---|
| 1 | Учет товаров на складе |                     |               |                                         |                          |                     |       |                    |   |
| 2 |                        |                     |               |                                         |                          |                     |       |                    |   |
| 3 | № п/п                  | Наименование товара | Дата операции | Вид операции (поступление или отгрузка) | Количество единиц товара | Цена единицы товара | Сумма | Результат операции |   |
| 4 |                        |                     |               |                                         |                          |                     |       |                    |   |
| 5 |                        |                     |               |                                         |                          |                     |       |                    |   |

**Рис. 1** - Названия таблицы и столбцов согласно заданию

Выполните необходимое форматирование введенного текста:

- выделите диапазон ячеек A3:H3, вызовите подпункт контекстного меню «Формат ячеек», вкладка «Выравнивание», либо окно «Выравнивание» ленты Главная, либо на ленте Главная воспользуйтесь кнопками раздела «Выравнивание»;

- в разделе элементов управления вкладки «Выравнивание» в поле со списком "по горизонтали" выберите значение "по центру", аналогично сделайте в поле со списком "по вертикали";

- в разделе элементов управления «Отображение» активизируйте флагок "переносить по словам";

- нажмите кнопку "OK".

Также для текста выберите гарнитуру шрифта, размер, изображение (полужирный, подчеркнутый, цвет и тому подобное), при необходимости скорректируйте ширину столбцов, объедините и поместите в центре относительно таблицы ее название. Выберите для заполненных ячеек границы.

1.2. Ведите с помощью арифметической прогрессии данные столбца

«№ п/п» (последовательность чисел от 1 до 20) следующим образом:

- введите в ячейку с адресом A4 число 1;

- наведите курсор мыши на правый нижний угол ячейки с адресом A4. Когда вид курсора изменится, нажмите правую кнопку мыши и протяните его вниз по столбцу к ячейке с адресом A23. В появившемся контекстном меню выберите подпункт "Заполнить".

1.3. Введите 5 наименований товаров (условных) в ячейки B4:B8. Повторите их названия в хаотическом порядке еще 15 раз в ячейках B9:B23, пользуясь при этом возможностями автозаполнения и автоподстановки.

1.4. Введите любую дату согласно правилам синтаксиса дат в ячейку с адресом C4. Потом наведите курсор мыши на правый нижний угол ячейки с адресом C4. Когда вид курсора изменится, нажмите правую кнопку мыши и протяните его вниз по столбцу к ячейке с адресом C8. В контекстном меню, которое появится, выберите подпункт "Копировать" (см. рис. 2).

Аналогичные действия произведите для четырех других дат в ячейках с адресами C9:C13, C14:C18, C19:C23.

|    | A     | B                          | C             |
|----|-------|----------------------------|---------------|
| 1  |       |                            |               |
| 2  |       |                            |               |
| 3  | № п/п | Наименование товара        | Дата операции |
| 4  | 1     | Сыр "Голландский"          | 20.10.2018    |
| 5  | 2     | Сосиски "Детские"          | 20.10.2018    |
| 6  | 3     | Хлеб "Формовой"            | 20.10.2018    |
| 7  | 4     | Булка "Городская"          | 20.10.2018    |
| 8  | 5     | Йогурт "Растишка" Персик   | 20.10.2018    |
| 9  | 6     | Йогурт "Растишка" Клубника | 20.10.2018    |
| 10 | 7     | Сыр "Голландский"          | 23.10.2018    |
| 11 | 8     | Хлеб "Формовой"            | 23.10.2018    |
| 12 | 9     | Йогурт "Растишка" Персик   | 23.10.2018    |
| 13 | 10    | Сосиски "Детские"          | 23.10.2018    |
| 14 | 11    | Булка "Городская"          | 23.10.2018    |
| 15 | 12    | Сыр "Голландский"          | 24.10.2018    |
| 16 | 13    | Йогурт "Растишка" Клубника | 24.10.2018    |
| 17 | 14    | Хлеб "Формовой"            | 24.10.2018    |
| 18 | 15    | Булка "Городская"          | 24.10.2018    |
| 19 | 16    | Сыр "Голландский"          | 25.10.2018    |
| 20 | 17    | Сосиски "Детские"          | 25.10.2018    |
| 21 | 18    | Хлеб "Формовой"            | 25.10.2018    |
| 22 | 19    | Йогурт "Растишка" Персик   | 25.10.2018    |
| 23 | 20    | Йогурт "Растишка" Клубника | 25.10.2018    |

Рис. 2 – Заполнение таблицы с помощью автозаполнения и автоподстановки

1.5. Введите в ячейку с адресом D4 вид операции с товаром - "Поступление". В другую такую ячейку, например, D5, введите вид операции с товаром - "Отгрузка".

Вид операции необходимо определить в каждой строке для каждого товара.

В рассматриваемом примере предполагается, что товар или поступает на склад от поставщиков (операция "Поступление"), или отгружается со склада в магазин или

оптовым покупателям (операция "Отгрузка").

Быстрое введение текста, который уже был введен на данном листе электронной таблицы, возможно благодаря инструменту MS Excel "автоподстановка". Его функция заключается в том, что после ввода 1-4 букв текстового фрагмента табличный процессор сам подставляет текст, который повторяется, и достаточно лишь дать свое согласие на подстановку, нажав клавишу "Enter".

1.6. Введите в ячейки E4:E23 любые целые числа (в диапазоне от 10 до 1000), которые будут означать количество товара на составе, который поступил или был отгружен в текущую дату. Для ввода чисел удобно пользоваться альтернативной цифровой клавиатурой.

Формат определять не надо, для целых чисел MS Excel определит его автоматически.

Вставьте столбец между столбцами Е и F, заголовок – Единица товара. Введите обозначения единиц товара, пользуйтесь в процессе ввода автозаполнением.

1.7. Определите денежный формат (рубли) для ячеек G4:G23 (цены).

После определения формата введите цены (условные, но в реальном для товаров данного вида диапазоне) всех единиц товара в ячейки F4:F23. Дробная часть также легко вводится с помощью альтернативной цифровой клавиатуры, также на ней расположенная клавиша для разделения целой и дробной части числа или денег - точка или запятая, зависит от настройки региональных стандартов.

Выберите для текста таблицы параметры шрифта, фона, границы.

В результате ввода всех условных данных получим таблицу со входными данными, расположенную на листе 1 (см. рис. 3).

| A  | B                      | C                          | D             | E                                             | F                           | G                 |
|----|------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1  | Учет товаров на складе |                            |               |                                               |                             |                   |
| 2  |                        |                            |               |                                               |                             |                   |
| 3  | № п/п                  | Наименование товара        | Дата операции | Вид операции<br>(поступление или<br>отгрузка) | Количество<br>единиц товара | Единица<br>товара |
| 4  | 1                      | Сыр "Голландский"          | 20.10.2018    | Поступление                                   | 100                         | кг                |
| 5  | 2                      | Сосиски "Детские"          | 20.10.2018    | Поступление                                   | 200                         | кг                |
| 6  | 3                      | Хлеб "Формовой"            | 20.10.2018    | Поступление                                   | 200                         | шт                |
| 7  | 4                      | Булка "Городская"          | 20.10.2018    | Поступление                                   | 150                         | шт                |
| 8  | 5                      | Йогурт "Растишка" Персик   | 20.10.2018    | Поступление                                   | 100                         | бут. 0,2 л        |
| 9  | 6                      | Йогурт "Растишка" Клубника | 20.10.2018    | Поступление                                   | 50                          | бут. 0,2 л        |
| 10 | 7                      | Сыр "Голландский"          | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 45                          | кг                |
| 11 | 8                      | Хлеб "Формовой"            | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 100                         | шт                |
| 12 | 9                      | Йогурт "Растишка" Персик   | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 75                          | бут. 0,2 л        |
| 13 | 10                     | Сосиски "Детские"          | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 100                         | кг                |
| 14 | 11                     | Булка "Городская"          | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 100                         | шт                |
| 15 | 12                     | Сыр "Голландский"          | 24.10.2018    | Поступление                                   | 55                          | кг                |
| 16 | 13                     | Йогурт "Растишка" Клубника | 24.10.2018    | Поступление                                   | 50                          | бут. 0,2 л        |
| 17 | 14                     | Хлеб "Формовой"            | 24.10.2018    | Поступление                                   | 100                         | шт                |
| 18 | 15                     | Булка "Городская"          | 24.10.2018    | Поступление                                   | 35                          | шт                |
| 19 | 16                     | Сыр "Голландский"          | 25.10.2018    | Отгрузка                                      | 33                          | кг                |
| 20 | 17                     | Сосиски "Детские"          | 25.10.2018    | Поступление                                   | 67,5                        | кг                |
| 21 | 18                     | Хлеб "Формовой"            | 25.10.2018    | Отгрузка                                      | 100                         | шт                |
| 22 | 19                     | Йогурт "Растишка" Персик   | 25.10.2018    | Отгрузка                                      | 35                          | бут. 0,2 л        |
| 23 | 20                     | Йогурт "Растишка" Клубника | 25.10.2018    | Отгрузка                                      | 40                          | бут. 0,2 л        |

Рис. 3 - Заполненная данными входная часть таблицы

## 2. Введите необходимые формулы и логические функции

В столбцах таблицы «Сумма» и «Результат операции» должны быть введены формулы для расчета значений. При этом формула столбца «Результат операции» будет основываться на функции «ЕСЛИ» из категории логических. Переименуйте «Результат операции» в «Денежный поток».

2.1. Проанализируем, из чего должна состоять формула для расчета суммы. Сумма в данном случае - это количество единиц товара, умноженное на цену товара. Формула для вычисления суммы соответственно будет состоять из относительного адреса ячейки, которая содержит количество, арифметической операции умножения, и относительного адреса ячейки, которая содержит цену. В начале формулы должен стоять знак "=". Например, для строки 4:

**==E4\*G4**

Для того, чтобы ввести эту формулу, произведите следующие действия:

- разместите курсор в ячейке с адресом H4;
- введите с помощью клавиатуры знак "=";
- выберите курсором мыши ячейку с адресом E4;
- введите с помощью клавиатуры знак "\*";
- выберите курсором мыши ячейку с адресом G4;
- нажмите клавишу Enter.

Содержание ячейки H4 формула ==E4\*G4, оно отображается в строке формул. На листе электронной таблицы отображается результат вычисления формулы 50 000,00 ₽.

Сумма имеет денежный формат автоматически, так как такой формат имеет один из операндов.

Так как формула должна быть воспроизведена для всех строк таблицы (всех товаров), ее нужно автозаполнить. При этом относительные адреса ячеек будут соответственно изменяться: номер строки будет наращиваться на 1 (инкремент) относительно неизмененного заголовка столбца, например, для цены G5, G6, G7 ... G23.

Выполните автозаполнение формулы:

- наведите курсор мыши на правый нижний угол ячейки с адресом H4;
- когда вид курсора изменится, нажмите левую кнопку мыши и протяните его вниз по столбцу к ячейке с адресом H23.

Если после автозаполнения некоторые ячейки отображают следующие символы "#####", это значит, что результат формулы не вмещается в ячейку. Нужно или растянуть столбец с этой ячейкой к оптимальной ширине, или выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши между заглавиями столбцов (ширина будет автоматически изменена соответственно ширине содержимого).

2.2. Проанализируем, из чего должна состоять формула для расчета результата операции, или денежного потока. Денежный поток - это или сумма со знаком "+" (в случае поступления товара), или сумма со знаком "-" (в случае отгрузки товара). Для того, чтобы создать универсальную формулу, которую можно автозаполнять для всех строк с товарами, нужная функция, которая будет анализировать содержимое ячейки с видом операции (поступление или отгрузка), и в зависимости от результата анализа

выдавать сумму с соответствующим знаком как результат своей работы. Это можно сделать с помощью функции "ЕСЛИ" из категории логических функций.

Функция "ЕСЛИ" нуждается в заполнении трех обязательных аргументов (входных выражений или значений). Первый аргумент - это условие, чаще всего это логическое выражение. В любом случае (выражение или значение этот аргумент) результат анализа первого аргумента - это логические значения "ИСТИНА" или "ЛОЖЬ".

Логическое выражение данного примера - это сравнение содержимого ячейки с адресом D4 и текстового значения (текстовой константы) "Поступление". Если содержимое ячейки совпадает с текстовой константой, результат анализа первого аргумента будет "ИСТИНА", если отличается хотя бы на один символ, результат анализа первого аргумента будет "ЛОЖЬ".

Первый аргумент:

**D4= "Поступление"**

Второй аргумент (результат работы функции, если результат анализа первого аргумента будет "ИСТИНА":

**+H4**

Третий аргумент (результат работы функции, если результат анализа первого аргумента будет "ЛОЖЬ":

**-H4**

Аргументы, согласно синтаксису функций, разделяются точкой с запятой ; и размещаются в круглых скобках ( ). То есть полная запись функции будет

**= Если (D4= "Поступление"; +H4; -H4)**

Адреса ячеек в аргументах для данного примера нужны относительные. При автозаполнении они будут инкрементироваться (наращиваться на 1). В каждой строке формула с функцией "ЕСЛИ" будет выдавать разный результат, в зависимости от значений аргументов. То есть она будет универсальным инструментом вычисления результата операции для всех строк с товарами.

Чтобы правильно ввести такую формулу, нужно произвести следующие действия:

- разместите курсор в ячейке с адресом I4;

- вызовите мастер функций. Варианты: с помощью кнопки «Вставить функцию» ленты «Формулы» или кнопки категории функций этой ленты; либо, нажмите на кнопку вставки функции в строке формул. Существует еще несколько способов вызова мастера функций. Например, нажать сбоку на стрелку кнопку со списком "Автосумма" из ленты "Главная". В списке, который откроется, выбрать вариант "Другие функции" и на экране появится окно первого шага мастера функций для выбора категории и названия функции. Другие варианты – ручной ввод, ввод как вложение функций в мастере и др.

Когда мастер функций тем или иным способом вызван, на первом его шаге в поле со списком "Категория" выберите категорию "Логические", потом в списке выберите функцию "ЕСЛИ". Нажмите на кнопку "OK".

На втором шаге мастера функций необходимо заполнить все аргументы функции "ЕСЛИ".

**Для заполнения аргументов функции "ЕСЛИ" (см. рис. 4):**

- нажмите на кнопку сворачивания мастера, которая находится справа в поле "Лог\_выражение";

- выберите курсором мыши ячейку с адресом D4, нажмите для вставки;

- нажмите на кнопку разворачивания мастера;

- введите с помощью клавиатуры знак "=" и в двойных кавычках текстовую константу "Поступление";

- в поле "Значение\_если\_истина" введите с помощью клавиатуры знак "+" и нажмите на кнопку сворачивания мастера, которая находится справа;

- выберите курсором мыши ячейку с адресом H4, нажмите для вставки;

- нажмите на кнопку разворачивания мастера;

- в поле "Значение\_если\_ложь" введите с помощью клавиатуры знак "-" и нажмите на кнопку сворачивания мастера, которая находится справа;

- выберите курсором мыши ячейку с адресом H4, нажмите для вставки;

- нажмите на кнопку разворачивания мастера;

- нажмите на кнопку "OK".

Для того, чтобы результат операции имел денежный формат и отрицательные суммы при этом отображались красным цветом, выполните соответствующие настройки в формате чисел столбца.

Выполните автозаполнение формулы:

- наведите курсор мыши на правый нижний угол ячейки с адресом I4;

- когда вид курсора изменится, нажмите левую кнопку мыши и протяните его вниз по столбцу к ячейке с адресом I23.

При необходимости растяните столбец I к оптимальной ширине.

| менование товара    | Дата операции | Вид операции (поступление или отгрузка) | Количество единиц товара | Единица товара | Цена     | Сумма       | Денежный поток |
|---------------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------|----------------|----------|-------------|----------------|
| "Плоды"             | 20.10.2018    | Поступление                             | 100                      | кг             | 500,00 ₽ | 50 000,00 ₽ | 50 000,00 ₽    |
| "Детские"           | 20.10.2018    | Поступление                             | 200                      | кг             | 450,00 ₽ | 90 000,00 ₽ | 90 000,00 ₽    |
| "Фруктовой"         | 20.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Городская"         | 20.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Растишка" Персик   | 20.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Растишка" Клубника | 20.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Плоды"             | 23.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Фруктовой"         | 23.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Растишка" Персик   | 23.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Детские"           | 23.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Городская"         | 23.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Плоды"             | 24.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Растишка" Клубника | 24.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Фруктовой"         | 24.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Городская"         | 24.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Плоды"             | 25.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Детские"           | 25.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Фруктовой"         | 25.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |
| "Растишка" Персик   | 25.10.2018    |                                         |                          |                |          |             |                |

Рис. 4 - Ввод аргументов функции "ЕСЛИ"

### 3. Введите математические (итоговые) и статистические функции.

3.1. Введите в ячейки с адресами A24:A28 подписи для итоговых и статистических значений (см. рис. 5).

|    |                        |                            |            |
|----|------------------------|----------------------------|------------|
| 21 | 18                     | Хлеб "Формовой"            | 25.10.2018 |
| 22 | 19                     | Йогурт "Растишка" Персик   | 25.10.2018 |
| 23 | 20                     | Йогурт "Растишка" Клубника | 25.10.2018 |
| 24 | Сумма                  |                            |            |
| 25 | Среднее значение       |                            |            |
| 26 | Максимальное значение  |                            |            |
| 27 | Минимальное значение   |                            |            |
| 28 | Количество значений    |                            |            |
| 29 | Количество поступлений |                            |            |
| 30 | Количество отгрузок    |                            |            |

**Рис. 5** - Подготовка подписей для итогов и статистики

3.2. Введите формулу для подсчета суммарного результата операций :

- разместите курсор в ячейке с адресом H24;

- нажмите на кнопку «Сумма»  (без вызова списка) на ленте Главная;  
- будет автоматически выделен диапазон H4:H23. Нажмите клавишу Enter.

Функция «СУММ», которой вы воспользовались, принадлежит к категории функций MS Excel "Математические" и могла также быть вставлена путем вызова мастера функций. Но рассмотренный вариант позволяет быстро воспользоваться чаще всего используемыми функциями без вызова мастера и прохождения его шагов. Диапазон аргументов определяется при этом автоматически, что также ускоряет процесс, и предложенный программой диапазон нужно лишь подтвердить нажатием клавиши Enter либо скорректировать при необходимости.

3.3. Введите формулу для подсчета средней суммы:

- разместите курсор в ячейке с адресом H25;

- нажмите на кнопку со списком  на ленте Главная. В выпадающем списке выберите вариант «Среднее»; переопределите диапазон на H4:H23 выделением или комбинацией клавиш Shift + ↑ ;

- нажмите клавишу Enter.

Аналогично введите формулы для подсчета максимальной суммы, минимальной суммы, для подсчета количества сумм. Все использованные функции принадлежат к категории функций MS Excel «Статистические». Выполните автозаполнение полученных формул на столбец I диапазоном вправо, и на столбцы G и E диапазоном влево (кроме подсчета суммарного количества и цены, так как это не имеет практического смысла, поэтому лишние формулы после автозаполнения удалите, также как и в столбце F).

3.4. Введите формулу для подсчета количества случаев операции поступления товаров:

- разместите курсор в ячейке с адресом I29;

- нажмите на кнопку «Вставить функцию»  в строке формул или на ленте Формулы;

- на первом шаге мастера функций в поле со списком "Категория" выберите категорию «Статистические», потом в списке выберите функцию "СЧЕТЕСЛИ" (см. рис. 6). Нажмите на кнопку "OK";

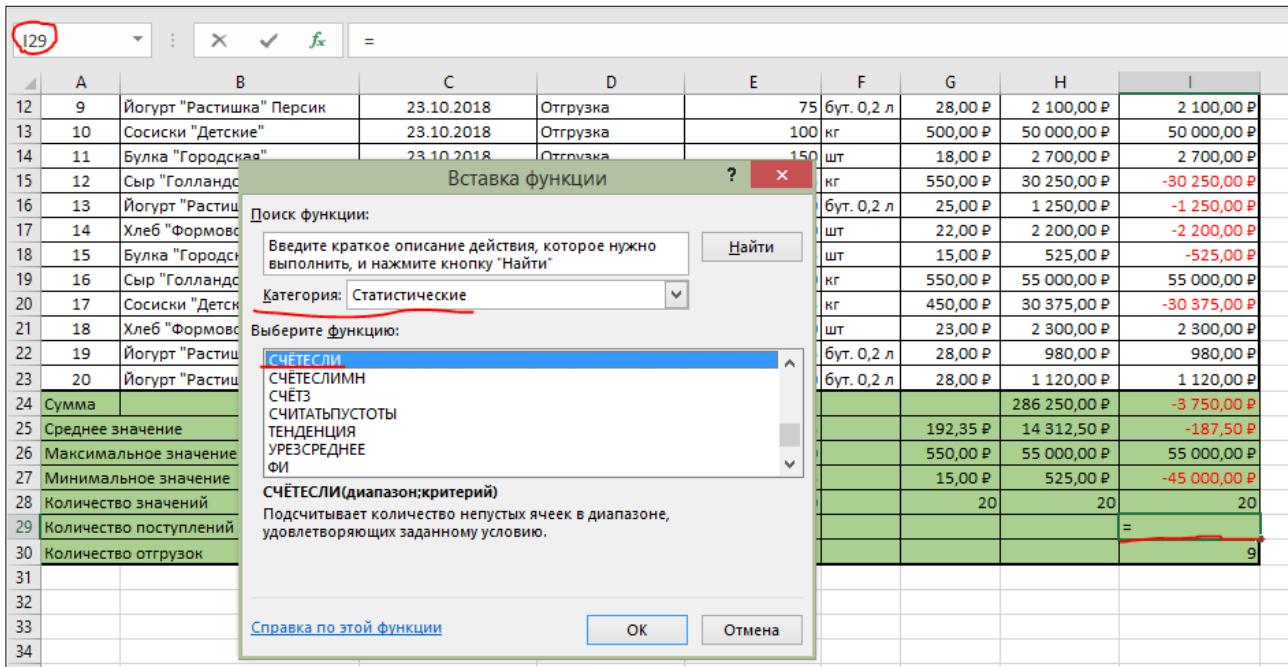


Рис. 6 – Вставка функции с помощью мастера

- на втором шаге мастера функций в поле аргумента «Диапазон» выделите необходимый диапазон I4:I23;
- в поле аргумента "Критерий" введите с помощью клавиатуры выражение "<0";
- нажмите на кнопку "OK".

Аналогично подсчитайте в ячейке I30 количество отгрузок.

Для того, чтобы статистические значения в столбцах тоже имели денежный формат, используйте инструмент «Формат по образцу»:

- выберите курсором мыши ячейку с нужным форматом;
- нажмите на кнопку «Кисть» ленты Главная;
- выберите курсором мыши диапазон ячеек, нуждающийся в копировании формата.

Также формат Денежный можно выбрать в разделе Формат ленты Главная, уточнив при этом отображение и цвет отрицательных значений.

При необходимости растяните столбцы к оптимальной ширине.

Выберите для итоговых и статистических значений таблицы параметры шрифта, фона, границы.

В результате ввода всех формул получим таблицу со входными и рассчитанными данными, расположенную на листе 1 (см. рис. 7).

| A                      | B                          | C             | D                                             | E                           | F                 | G        | H            | I              |
|------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------|--------------|----------------|
| Учет товаров на складе |                            |               |                                               |                             |                   |          |              |                |
|                        |                            |               |                                               |                             |                   |          |              |                |
| № п/п                  | Наименование товара        | Дата операции | Вид операции<br>(поступление или<br>отгрузка) | Количество<br>единиц товара | Единица<br>товара | Цена     | Сумма        | Денежный поток |
| 1                      | Сыр "Голландский"          | 20.10.2018    | Поступление                                   | 50                          | кг                | 500,00 ₽ | 25 000,00 ₽  | -25 000,00 ₽   |
| 2                      | Сосиски "Детские"          | 20.10.2018    | Поступление                                   | 100                         | кг                | 450,00 ₽ | 45 000,00 ₽  | -45 000,00 ₽   |
| 3                      | Хлеб "Формовой"            | 20.10.2018    | Поступление                                   | 200                         | шт                | 22,00 ₽  | 4 400,00 ₽   | -4 400,00 ₽    |
| 4                      | Булка "Городская"          | 20.10.2018    | Поступление                                   | 150                         | шт                | 15,00 ₽  | 2 250,00 ₽   | -2 250,00 ₽    |
| 5                      | Йогурт "Растишка" Персик   | 20.10.2018    | Поступление                                   | 100                         | бут. 0,2 л        | 25,00 ₽  | 2 500,00 ₽   | -2 500,00 ₽    |
| 6                      | Йогурт "Растишка" Клубника | 20.10.2018    | Поступление                                   | 50                          | бут. 0,2 л        | 25,00 ₽  | 1 250,00 ₽   | -1 250,00 ₽    |
| 7                      | Сыр "Голландский"          | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 45                          | кг                | 550,00 ₽ | 24 750,00 ₽  | 24 750,00 ₽    |
| 8                      | Хлеб "Формовой"            | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 100                         | шт                | 23,00 ₽  | 2 300,00 ₽   | 2 300,00 ₽     |
| 9                      | Йогурт "Растишка" Персик   | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 75                          | бут. 0,2 л        | 28,00 ₽  | 2 100,00 ₽   | 2 100,00 ₽     |
| 10                     | Сосиски "Детские"          | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 100                         | кг                | 500,00 ₽ | 50 000,00 ₽  | 50 000,00 ₽    |
| 11                     | Булка "Городская"          | 23.10.2018    | Отгрузка                                      | 150                         | шт                | 18,00 ₽  | 2 700,00 ₽   | 2 700,00 ₽     |
| 12                     | Сыр "Голландский"          | 24.10.2018    | Поступление                                   | 55                          | кг                | 550,00 ₽ | 30 250,00 ₽  | -30 250,00 ₽   |
| 13                     | Йогурт "Растишка" Клубника | 24.10.2018    | Поступление                                   | 50                          | бут. 0,2 л        | 25,00 ₽  | 1 250,00 ₽   | -1 250,00 ₽    |
| 14                     | Хлеб "Формовой"            | 24.10.2018    | Поступление                                   | 100                         | шт                | 22,00 ₽  | 2 200,00 ₽   | -2 200,00 ₽    |
| 15                     | Булка "Городская"          | 24.10.2018    | Поступление                                   | 35                          | шт                | 15,00 ₽  | 525,00 ₽     | -525,00 ₽      |
| 16                     | Сыр "Голландский"          | 25.10.2018    | Отгрузка                                      | 100                         | кг                | 550,00 ₽ | 55 000,00 ₽  | 55 000,00 ₽    |
| 17                     | Сосиски "Детские"          | 25.10.2018    | Поступление                                   | 67,5                        | кг                | 450,00 ₽ | 30 375,00 ₽  | -30 375,00 ₽   |
| 18                     | Хлеб "Формовой"            | 25.10.2018    | Отгрузка                                      | 100                         | шт                | 23,00 ₽  | 2 300,00 ₽   | 2 300,00 ₽     |
| 19                     | Йогурт "Растишка" Персик   | 25.10.2018    | Отгрузка                                      | 35                          | бут. 0,2 л        | 28,00 ₽  | 980,00 ₽     | 980,00 ₽       |
| 20                     | Йогурт "Растишка" Клубника | 25.10.2018    | Отгрузка                                      | 40                          | бут. 0,2 л        | 28,00 ₽  | 1 120,00 ₽   | 1 120,00 ₽     |
| 24                     | Сумма                      |               |                                               |                             |                   |          | 286 250,00 ₽ | -3 750,00 ₽    |
| 25                     | Среднее значение           |               |                                               | 85,125                      |                   | 192,35 ₽ | 14 312,50 ₽  | -187,50 ₽      |
| 26                     | Максимальное значение      |               |                                               | 200                         |                   | 550,00 ₽ | 55 000,00 ₽  | 55 000,00 ₽    |
| 27                     | Минимальное значение       |               |                                               | 35                          |                   | 15,00 ₽  | 525,00 ₽     | -45 000,00 ₽   |
| 28                     | Количество значений        |               |                                               | 20                          |                   | 20       | 20           | 20             |
| 29                     | Количество поступлений     |               |                                               |                             |                   |          |              | 11             |
| 30                     | Количество отгрузок        |               |                                               |                             |                   |          |              | 9              |

Рис. 7 – Таблица с аналитической и статистической частью

#### 4. Создайте сводные таблицы и диаграммы.

4.1. Создайте сводную таблицу, которая выводит суммарные данные по наименованию и денежному потоку, и соответствующую диаграмму.

Для создания сводной таблицы:

- выберите ленту Вставка, пункт «Сводная таблица»;
- переключатель (селектор) «Выбрать таблицу или диапазон» в разделе анализа оставить активным; переключатель размещения сводной таблицы также оставляем активным в значении «На новом листе» (см. рис. 8);
- исходный диапазон – выделяем таблицу от шапки (включительно) до итоговой части (не включая);
- нажмите на кнопку ОК.

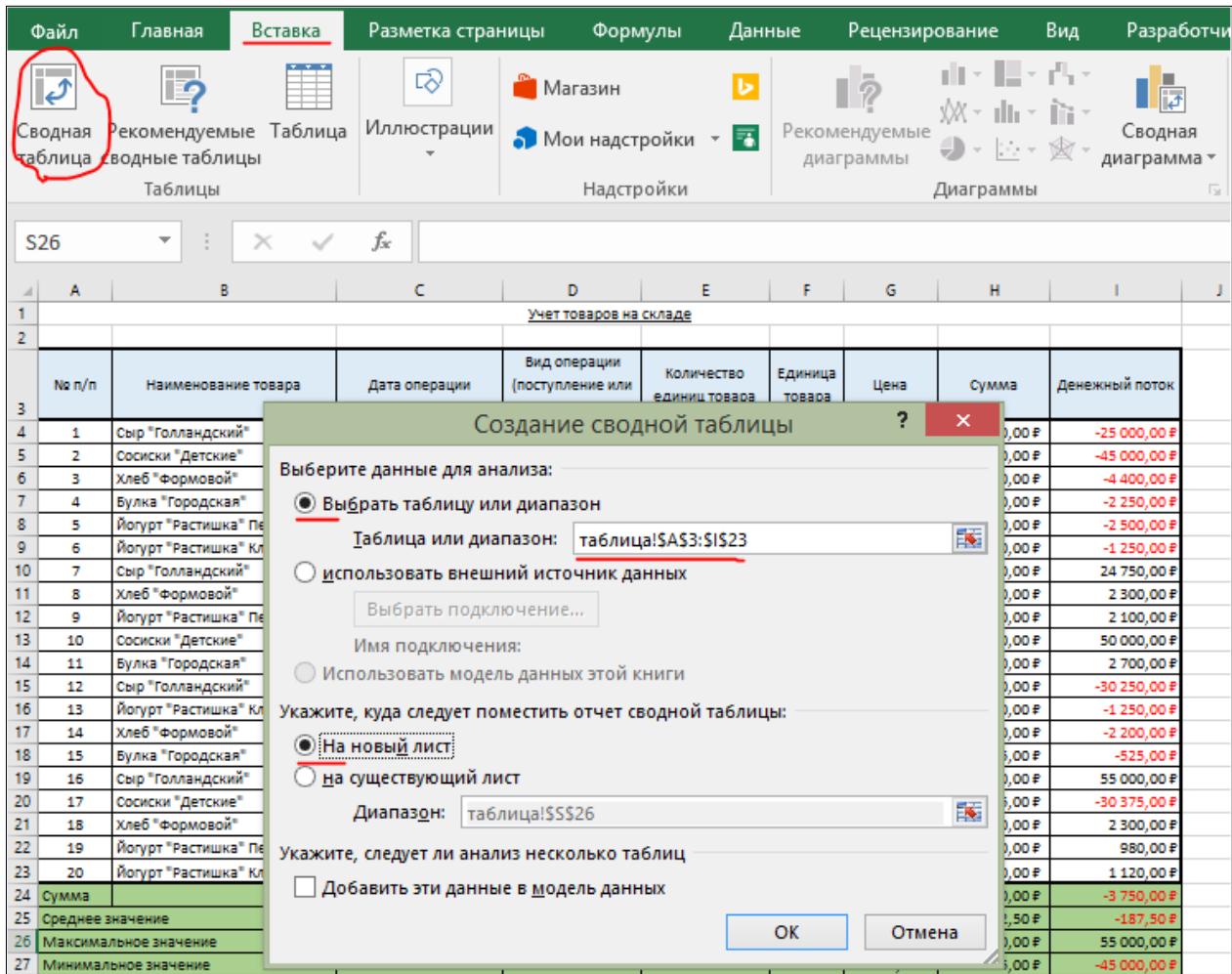


Рис. 8 – Первый этап создания сводной таблицы

На втором этапе создания сводной таблицы необходимо заполнить макет сводной таблицы, выделяя флагки заданных полей и при необходимости перемещая поле меток между разделами макета Строки / Столбцы.

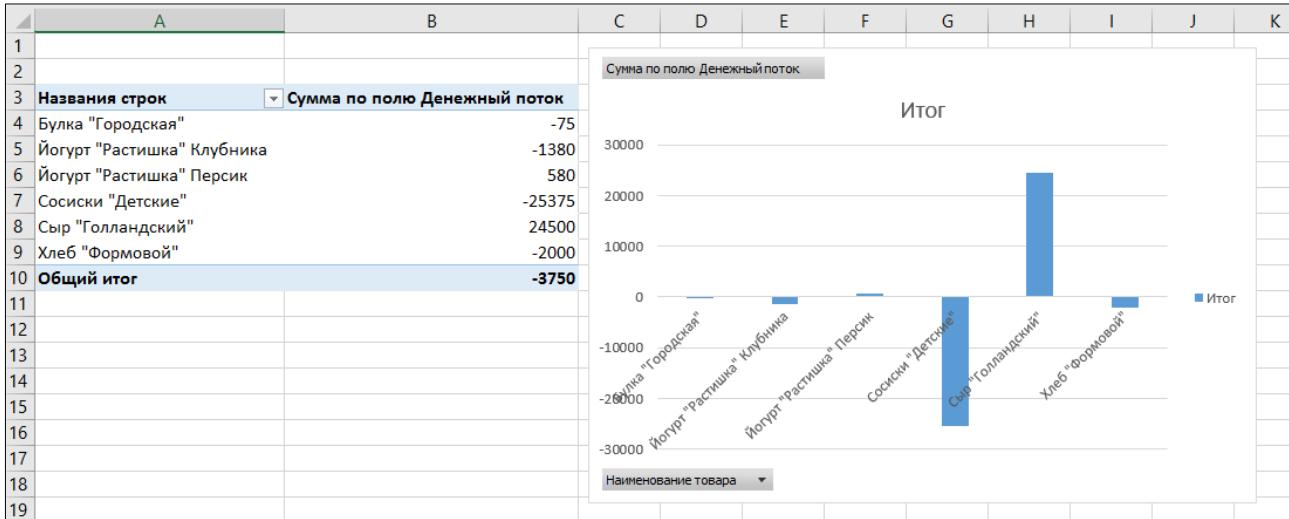
Раздел Данные - это та часть макета, которая должна быть заполнена обязательно, потому что именно в ней над данными выполняется итоговая операция сведения данных (по умолчанию это сумма). Другие три части макета - Строки, Столбцы, Фильтры - заполняются при необходимости и по выбору пользователя (хотя бы одно из них необходимо заполнить для информативности сводных данных).

Активизируйте флагки полей «Наименование товара» и «Денежный поток», согласно заданию (см. рис. 9). Сводная таблица готова.

Рис. 9 – Работа с макетом сводной таблицы

Нажмите на кнопку «Сводная диаграмма» ленты Вставка.

Переместите сводную диаграмму, растяните до оптимального размера (см. рис. 10). Проверьте работу фильтров сводной таблицы и диаграммы, синхронность изменения отображаемых данных с изменениями в фильтрах, проверьте обновление сводной таблицы и диаграммы при обновлении данных исходной таблицы.



**Рис. 10 – Сводная таблица и диаграмма по наименованиям товаров и денежному потоку**

4.2. Создайте сводную таблицу, которая выводит среднее значение данных по наименованию, дате и денежному потоку, и соответствующую диаграмму.

Для создания второй сводной таблицы:

- вернитесь на лист исходной таблицы (активизируйте лист с помощью ярлыка);  
- аналогичным образом вставьте сводную таблицу на основе исходной на новый лист;

- учитывая задание, активизируйте фляжки полей «Наименование товара», «Дата операции» и «Денежный поток» в макете сводной таблицы. Поле «Дата операции» перетащите в макете в раздел «Столбцы», для получения оптимального вида сводной таблицы;

- кнопку поля «Дата операции» можно разместить как в области столбца, так и в области фильтра. Если разместить в области фильтра, будет создан на листе фильтр по полю дата. За счет этого такая таблица будет компактнее и удобной (позволяет отображать в таблице и соответственно диаграмме только значение за нужную дату). Но в данном примере нагляднее располагать поле «Дата операции» в разделе «Столбцы».

- для того, чтобы изменить итоговую операцию над данными (по умолчанию это функция суммы), вызовите пункт меню «Параметры полей значений» по кнопке поля в области данных «Сумма по полю Денежный поток». На экране появится диалоговое окно, в котором можно выбрать итоговую функцию из предложенных, выберите «Среднее» (см. рис. 11). В этом же диалоговом окне можно настроить числовой формат вычисляемых значений, выберите «Денежный» с отображениями отрицательных сумм красным цветом.

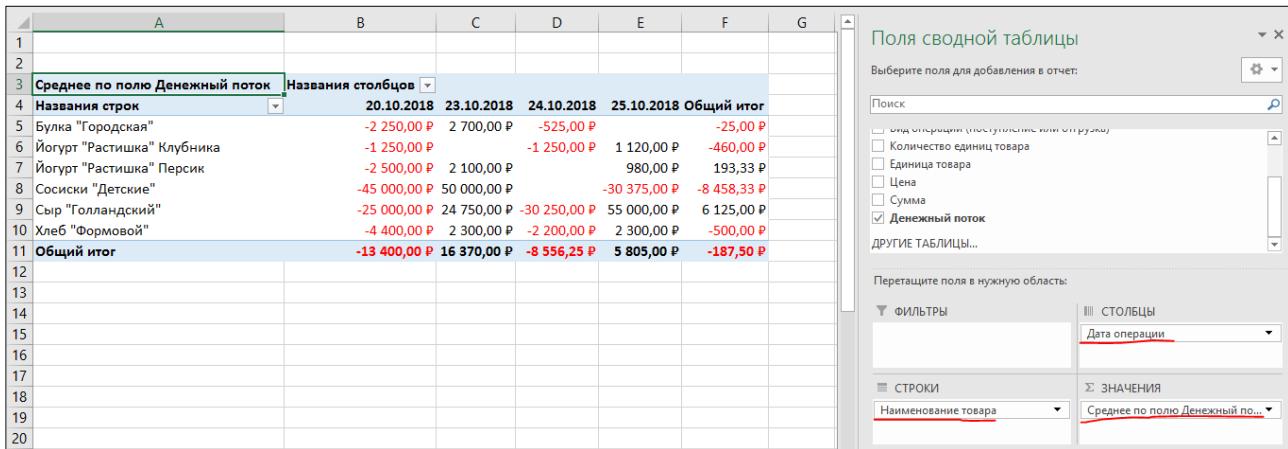


Рис. 11 – Сводная таблица по наименованию, дате операции и среднему денежному потоку

Нажмите на кнопку «Сводная диаграмма» ленты Вставка, разместите диаграмму оптимально. Проверьте работу фильтров.

**5. Выполните графический анализ данных исходной таблицы, расположенной на листе 1. Постройте три диаграммы - круговую, кольцевую и комбинированную со вспомогательной осью.**

5.1. Постройте круговую диаграмму:

- выделите диапазон для круговой диаграммы B3:E23 (данные трех столбцов - наименование товара, дата и вид операции - будут служить метками секторов, а данные столбца количество единиц товара будут задавать величины секторов);
- вставьте с помощью кнопки ленты Вставка объемную круговую диаграмму;
- на ленте конструктор нажмите на кнопку Переместить диаграмму (см. рис. 12);

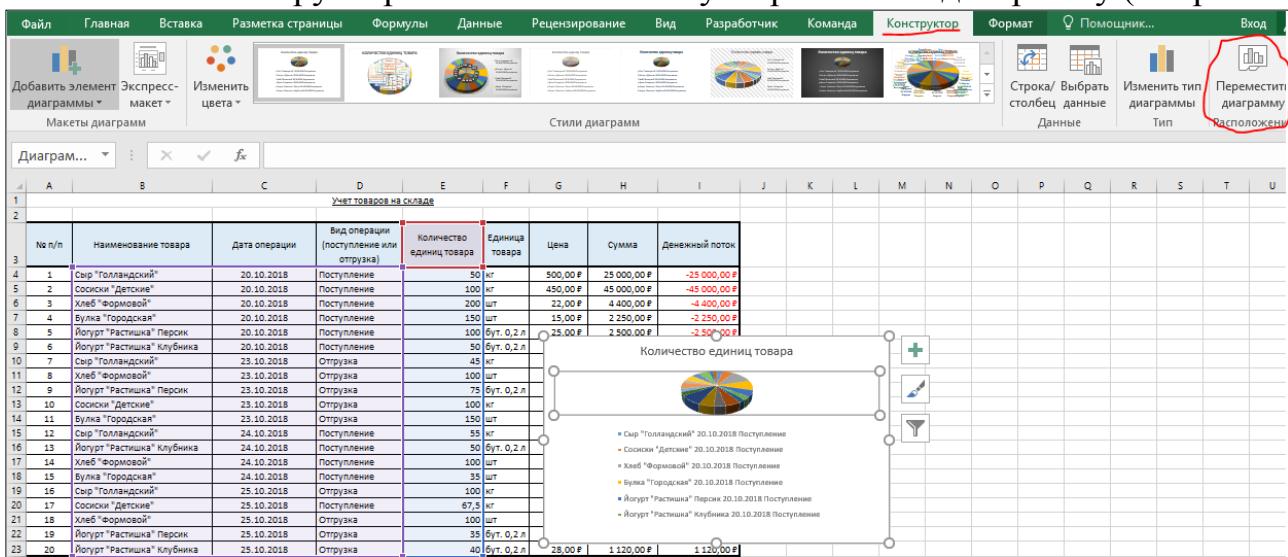


Рис. 12 – Построение аналитической диаграммы по количеству товаров

- с помощью меню «Элементы диаграммы» + уберите легенду, выведите подписи значений данных, с долей, категорией и линиями выноски (см. рис. 13);
- измените название диаграммы на «Анализ количества товара по наименованиям, датам поступления и виду операции».

Пояснение: круговая диаграмма может быть только аналитической, а не сравнительной, потому что ее сектора отображают значения только одного ряда данных (в примере – столбца количество).

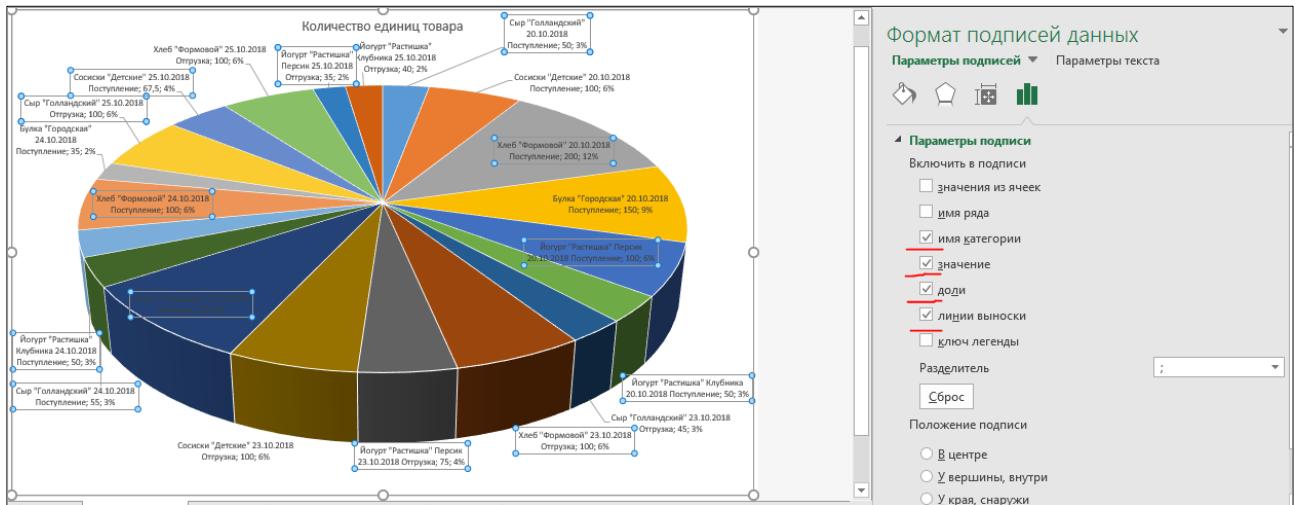


Рис. 13 – Настройка круговой диаграммы

5.2. На ленте Конструктор нажмите на кнопку Выбрать данные, выберите в исходной таблице значения и имя столбца Сумма (см. рис. 14).

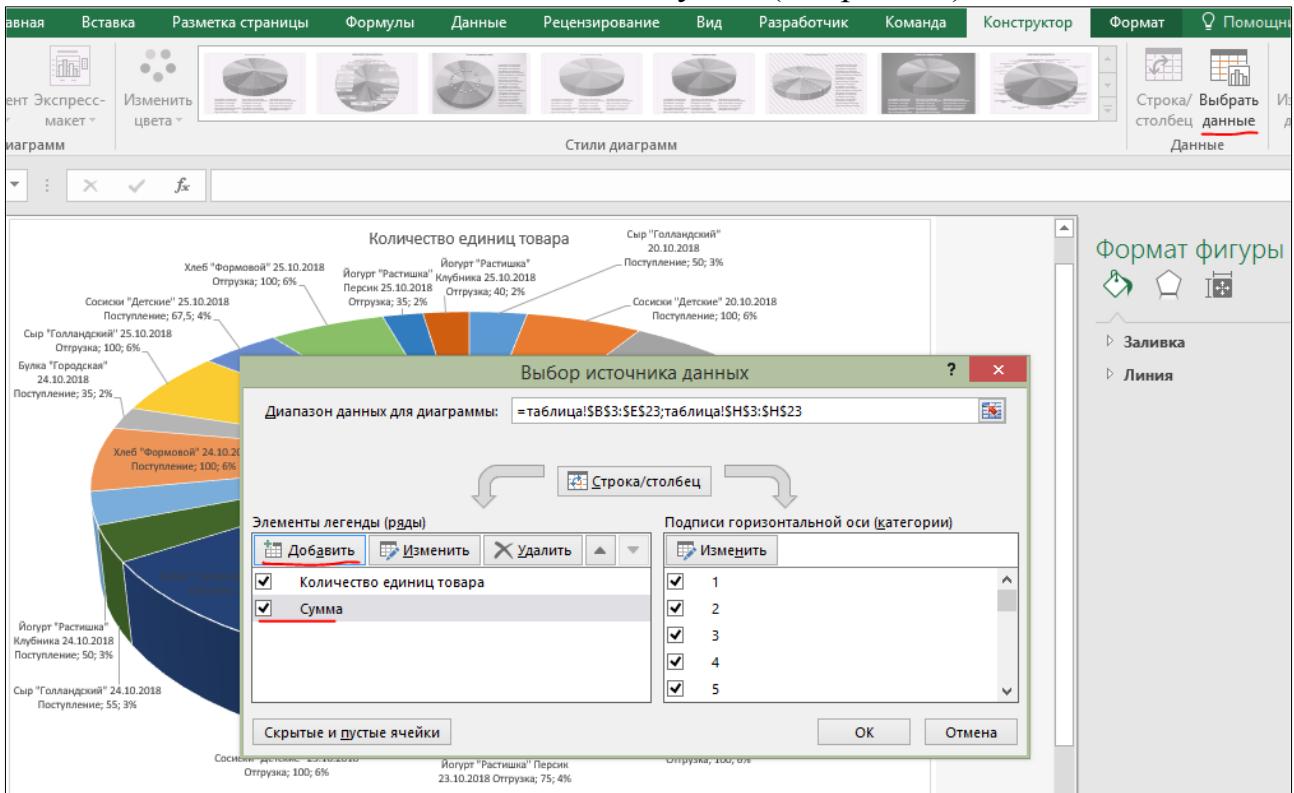


Рис. 14 – добавление на диаграмму столбца Сумма

Нажмите на кнопку ОК.

На диаграмме столбец Сумма не отобразился, потому что круговая диаграмма может анализировать только один ряд данных. Нажмите на ленте Конструктор кнопку Изменить тип диаграммы. Выберите вид диаграммы Кольцевая, дополнительно настройте метки значений обоим кольцам: значения, выведите легенду на диаграмму (см. рис. 15).

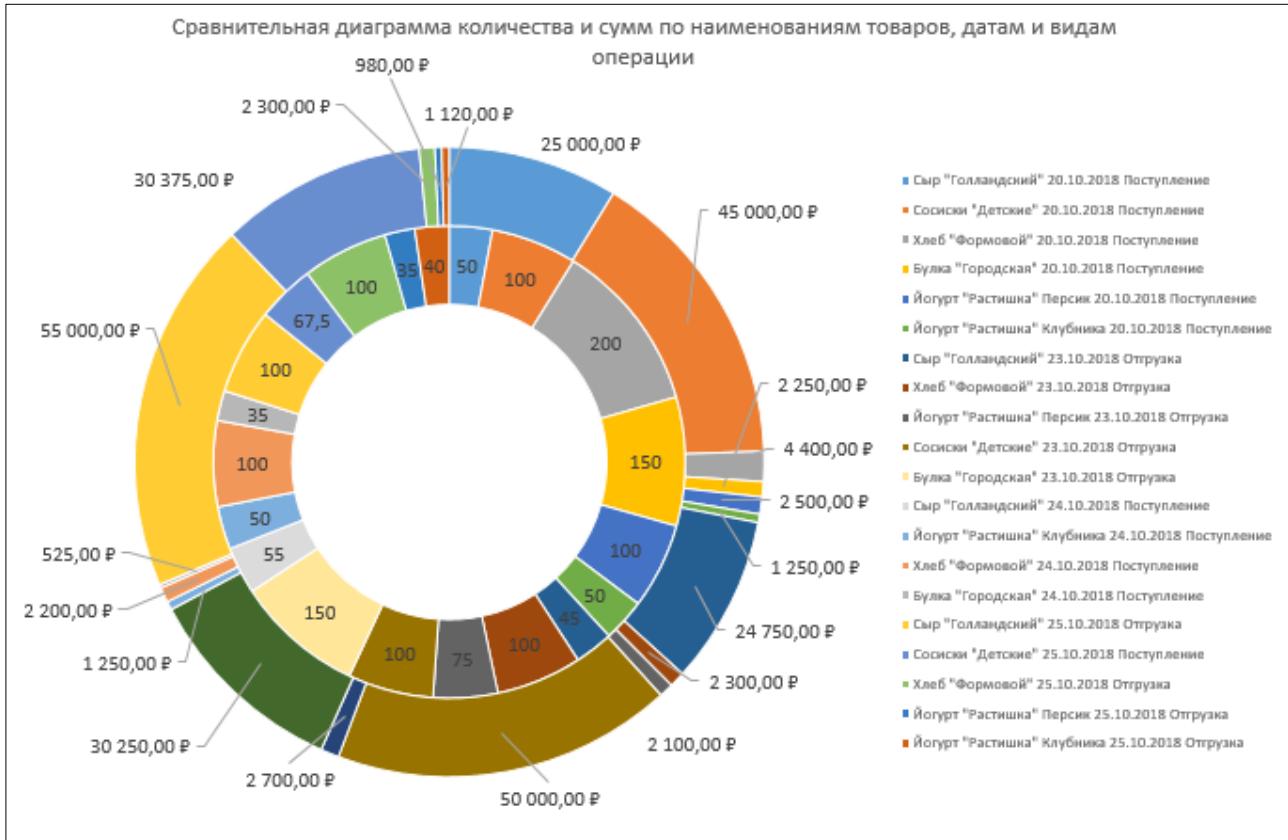


Рис. 15 – Кольцевая сравнительная диаграмма количества и суммы

5.3. Постройте сравнительную диаграмму комбинированного типа:

- выделите диапазон для гистограммы B3:E23; H3:H23 (необходимо во время выделения не смежного столбца держать нажатой клавишу Ctrl);
  - на ленте Вставка выберите комбинированную диаграмму (см. рис. 16);
  - аналогично предыдущим алгоритмам построения диаграмм, переместите диаграмму на отдельный лист;
  - внесите название диаграммы «Сравнительный анализ количества и суммы по наименованию товаров, дате и виду операции».

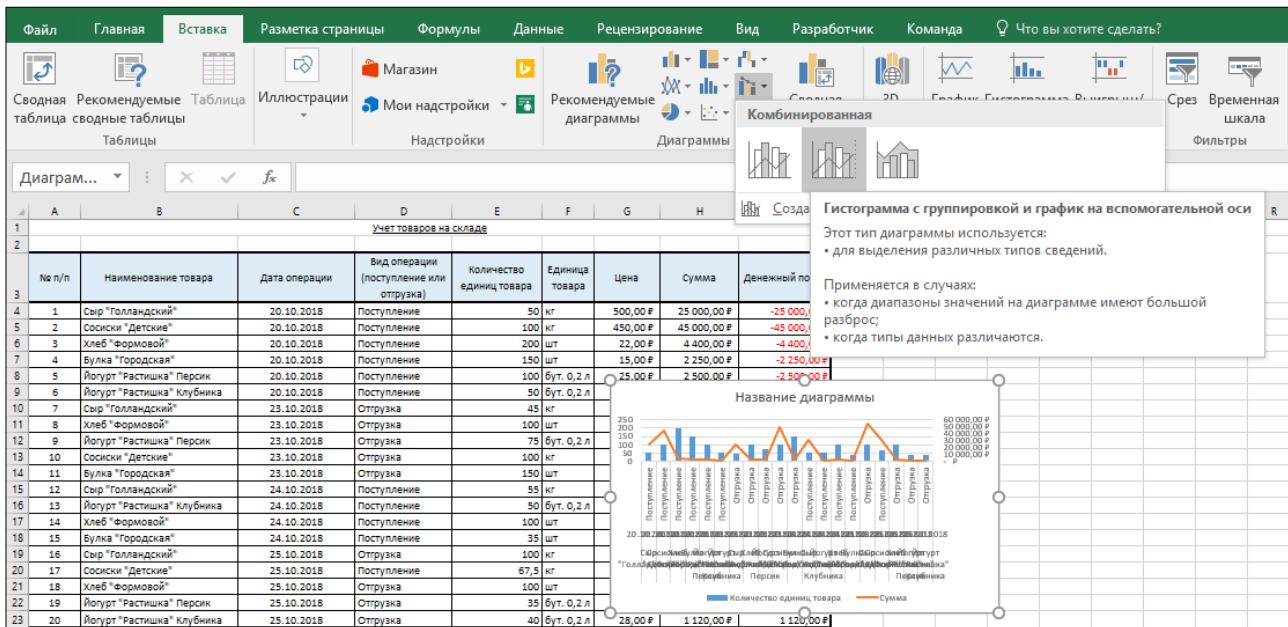


Рис. 16 – Создание комбинированной диаграммы

Пояснение: так как выбранные для сравнения данные имеют разный порядок ( $10^2$  и  $10^5$ ) и разный формат - числовой и денежный, они не могут быть корректно отображены в одной координатной плоскости стандартных диаграмм, поэтому необходима диаграмма комбинированного типа со вспомогательной осью.

В дополнительных параметрах горизонтальной оси настройте оптимальное отображение меток. Для этого отключите флагок Многоуровневые подписи категорий (см. рис. 17) и отключите расположение текста подписей вертикально в параметрах текста на ленте Главная. Диаграмма готова.

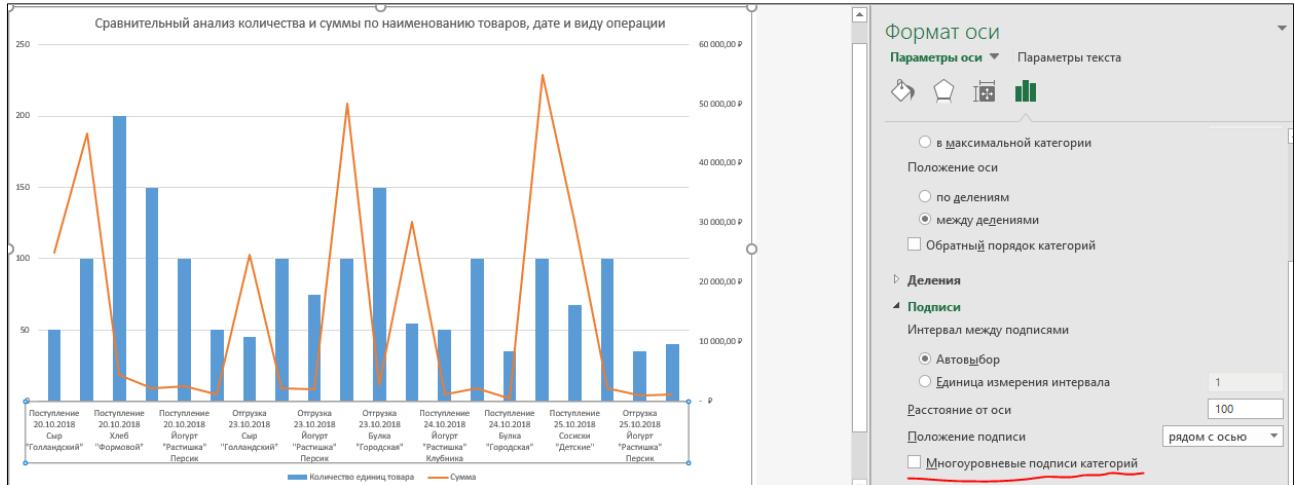


Рис. 17 – Настройка подписей горизонтальной оси

## Индивидуальные задания по лабораторной работе № 2

Согласно варианту, выполните следующие задания.

1. Создайте в MS Excel таблицу. В таблицу внесите 20 записей, с учетом того, что подается подобная информация за 5 разных дат (или месяцев), и во второй части работы необходимо выполнить построение сводных таблиц. При вводе используйте возможности прогрессии, автозаполнения и автоподстановки.

2. В таблице введите необходимые формулы (в столбцах, которые помечены \*), используйте функцию ЕСЛИ и при необходимости другие логические функции для реализации условий варианта, используйте возможность автозаполнения для формул.

3. В конце таблицы подведите итог, найдите среднее, максимальное и минимальное значение, вычислите общее количество значений и количество значений согласно сформированному вами условию. Выполните необходимые форматирования данных таблицы и ее обрамления.

4. Постройте 2 сводных таблицы и диаграммы согласно своему варианту (таблица 2).

5. Постройте 2-3 диаграммы по начальной таблице (круговую, и на выбор: гистограмму, комбинированную, кольцевую).

**Вариант № 1**  
**Учет на продовольственной базе**

| №<br>п/п | Наименов<br>ание<br>товара | Дата<br>отгрузки | Фирма-<br>закупщик | Количест<br>во единиц<br>товара | Цена<br>одной<br>единицы | Сумма<br>торговой<br>скидки | Сумма |
|----------|----------------------------|------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------|
|          |                            |                  |                    |                                 |                          | *                           | *     |

В графе "Сумма торговой скидки" на закупку более чем 100 ед. товара скидка в 10%.

**Вариант № 2**  
**Заказ на выполнение рекламы**

| №<br>п/п | Предприя<br>тие-<br>заказчик | Дата<br>заявки | Вид<br>рекламы | Единица<br>измерения | Объем<br>рекламы | Цена<br>одной<br>единицы | Стоимость<br>услуги |
|----------|------------------------------|----------------|----------------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
|          |                              |                |                | *                    |                  |                          | *                   |

Для разных видов рекламы будут разные единицы измерения объема: минута для телевизионной и радио рекламы, день для рекламы на щитах и слово для рекламы в газете. Единица измерения должна устанавливаться автоматически в зависимости от разновидности рекламы.

**Вариант № 3**  
**Фирма-дистрибутор DAEWOO в России**

| №<br>п/п | Наименован<br>ие товара | Дата<br>заказа | Количество<br>единиц<br>товара | Цена<br>одной<br>единицы | Сумма | Сумма<br>торговой<br>скидки |
|----------|-------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------|-------|-----------------------------|
|          |                         |                |                                |                          | *     | *                           |

В графе "Сумма торговой скидки" на покупку больше чем на 20000 руб. должна высвечиваться 5% скидка от общей суммы.

**Вариант № 4**  
**Сделки, заключенные агентством недвижимости**

| №<br>п/п | Район | Дата<br>операции | Кол-во<br>комнат | Вид<br>операции | Стоимость<br>операции | Прибыль<br>агентства |
|----------|-------|------------------|------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|
|          |       |                  |                  |                 | *                     | *                    |

Операции подразделяются на две разновидности: покупка/продажа или аренда. Под стоимостью операции при аренде квартиры имеется в виду месячная плата. В графе "Прибыль агентства" прибыль составляет 3% от стоимости квартиры при покупке/продажи или месячную плату при аренде.

**Вариант № 5**  
**Отгрузка товара на булочно-кондитерском комбинате**

| №<br>п/п | Наименование<br>изделия | Дата<br>отгрузки | Количество | Цена | Сумма | Сумма<br>торговой<br>скидки |
|----------|-------------------------|------------------|------------|------|-------|-----------------------------|
|          |                         |                  |            |      | *     | *                           |

В графе "Сумма торговой скидки" на заказ больше 5000 руб. скидка 7%.

**Вариант № 6**  
**Завод «Массандра»**

| №<br>п/<br>п | Наименование товара | Дата отгрузки | Фирма-закупщик | Количество единиц | Размерность | Цена одной единицы | Сумма торговой скидки | Сумма |
|--------------|---------------------|---------------|----------------|-------------------|-------------|--------------------|-----------------------|-------|
|              |                     |               |                |                   |             |                    | *                     | *     |

В графе "Сумма торговой скидки" на закупку больше чем 100 единиц товара предусмотрена скидка в 10%.

**Вариант № 7**  
**Полиграфические услуги**

| №<br>п/п | Предприятие-заказчик | Дата заявки | Вид печати (цветная, черно-белая) | Количество листов | Стоимость одного листа | Стоимость услуги |
|----------|----------------------|-------------|-----------------------------------|-------------------|------------------------|------------------|
|          |                      |             |                                   |                   | *                      | *                |

В графе "Стоимость одного листа" для цветной печати - 200 руб., для черно-белой - 10 руб.

**Вариант № 8**  
**Фирма-дистрибутор PANASONIC в РФ**

| №<br>п/п | Наименование товара | Дата операции | Вид операции (поступление или отгрузка) | Количество единиц товара | Цена одной единицы | Сумма | Результат операции |
|----------|---------------------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------|-------|--------------------|
|          |                     |               |                                         |                          |                    | *     | *                  |

В графе "Результат операции" денежные суммы записываются с соответствующим знаком в зависимости от вида операции (плюс или минус).

**Вариант № 9**  
**Прием оплаты за аренду помещений под офисы в Бизнес-центре**

| №<br>п/п | Этаж | Месяц, за который произведена оплата | Площадь | Стоимость 1 кв. м | Период | Прибыль |
|----------|------|--------------------------------------|---------|-------------------|--------|---------|
|          |      |                                      |         | *                 |        | *       |

В графе "Стоимость 1 кв. м" стоимость составит \$33 для первого, 4-го и 5-го этажей, и \$40 для 2-го и 3-го.

**Вариант № 10**  
**Издательство "Ариал"**

| №<br>п/п | Наименование товара | Дата отгрузки | Заказчик | Количество единиц товара | Цена одной единицы | Сумма торговой скидки | Сумма |
|----------|---------------------|---------------|----------|--------------------------|--------------------|-----------------------|-------|
|          |                     |               |          |                          |                    | *                     | *     |

В графе "Сумма торговой скидки" на закупку больше чем 100 единиц товара предусмотрена скидка в 15%.

**Вариант № 11**  
**Оплата строительных работ компаний**

| № п/п | Заказчик | Дата заказа | Площадь | Сроки | Цена 1 кв. м | Стоимость |
|-------|----------|-------------|---------|-------|--------------|-----------|
|       |          |             |         |       | *            | *         |

В графе "Цена 1 кв. м". если срок меньше полгода, цена 2000 руб., от полгода до года - 1600 руб., больше года - 1000 руб.

**Вариант № 12**  
**Завод «Фиолент»**

| № п/п | Наименование товара | Дата отгрузки | Фирма-закупщик | Количество | Цена | Сумма скидки | Сумма |
|-------|---------------------|---------------|----------------|------------|------|--------------|-------|
|       |                     |               |                |            |      | *            | *     |

В графе "Сумма скидки": на закупку больше чем 50 единиц товара предусмотрена скидка в 13%.

Таблица 1  
**Варианты заданий для построения сводных таблиц**

| № вар | Построить сводные таблицы                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | по наименованию и сумме<br>по дате и количеству                                                       |
| 2.    | по предприятиям и стоимости услуг<br>по предприятиям, дате заявки, единице измерения и объему рекламы |
| 3.    | по наименованию и сумме<br>по наименованию, дате и сумме торговой скидки                              |
| 4.    | по району и стоимости операции<br>по району, дате операции и прибыли агентства                        |
| 5.    | по наименованию и сумме<br>по наименованию дате и сумме                                               |
| 6.    | по наименованию и сумме<br>по дате и количеству                                                       |
| 7.    | по предприятиям и стоимости услуг<br>по предприятиям, дате заявки, вида печати                        |
| 8.    | по наименованию и результату операции<br>по наименованию, дате и результату операции                  |
| 9.    | по этажу и прибыли<br>по этажу, дате операции и прибыли                                               |
| 10.   | по наименованию и сумме<br>по дате и количеству                                                       |
| 11.   | по заказчику и стоимости<br>по заказчику, дате операции и стоимости                                   |
| 12.   | по наименованию и сумме<br>по дате и количеству                                                       |

## Лабораторная работа № 3

**Тема: Реализация математических моделей линейного программирования для поиска оптимальных решений средствами MS Excel**

**Цель: изучить методы линейного программирования и способы их реализации в MS Excel**

Задачи:

- 1) рассмотреть принцип построения и постановку задачи линейного программирования;
- 2) найти оптимальное решение модели линейного программирования в MS Excel при заданных значениях входных параметров.

### Ход работы

#### 1. Принцип построения и постановка задачи линейного программирования.

##### 1.1. Построение математических моделей линейного программирования.

Математические модели линейного программирования строят на основе известной содержательной постановки задачи.

Составление математической модели начинают с выбора переменных задачи. При этом следует иметь в виду, что в большинстве случаев от удачного выбора этих переменных зависит простота модели и, следовательно, сложность ее решения.

После выбора переменных, исходя из содержательной формулировки задачи, последовательно составляют линейные ограничения, которым эти переменные должны удовлетворять. При этом нужно следить, чтобы в модель были введены все ограничительные условия и в то же время не было ни одного лишнего или записанного в более жесткой форме, чем нужно по условиям задачи.

Следующим шагом является составление целевой функции, которая в математической форме отображает заданный в условиях задачи критерий оптимизации и которая должна быть линейной.

Заметим, что в некоторых моделях удобнее целевую функцию строить сразу после выбора переменных задачи, то есть порядок построения модели не является жестким и может изменяться.

После построения модель, если это возможно, упрощают.

##### 1.2. Постановка задачи линейного программирования.

При составлении суточного рациона откорма скота можно использовать свежее сено (не больше 50 кг) и силос (не больше 85 кг). Рацион должен иметь определенную питательность (число кормовых единиц не менее 30) и содержать питательные вещества: белок (не менее 1 кг), кальций (не менее 100 г) и фосфор (не менее 80 г).

В следующей таблице приведены данные о концентрации необходимых элементов в 1 кг каждого корма и себестоимости (коп./кг) этих кормов.

| Продукты\комп. | Концентрация потребительских элементов в кормах |             |               |              | Себестоимость кормов, коп./кг |
|----------------|-------------------------------------------------|-------------|---------------|--------------|-------------------------------|
|                | Количество кормовых единиц, кг                  | Белок, г/кг | Кальций, г/кг | Фосфор, г/кг |                               |
| Сено свежее    | 0,5                                             | 40          | 1,25          | 2            | 3                             |
| Силос          | 0,5                                             | 10          | 2,5           | 1            | 7                             |

Необходимо составить оптимальный суточный рацион кормления скота, исходя из условия минимума себестоимости

В таких задачах прежде всего надо определиться, есть ли целевое уравнение. В этой есть - уравнение, которое определяет суточный рацион кормления скота, цель - его минимальная стоимость. То есть фактически нужно уравнение стоимости.

Неизвестными в этом уравнении будут веса составляющих рациона, иксы.

Известны константы при иксах, и известны некоторые ограничения, из которых тоже нужно составить уравнения - уравнения ограничений.

Начнем с них, как с более легких.

Допустим, вес сена свежего X1 (в таблице MS Excel будет B1 - по адресу). Тогда ограничение для сена -  $X1 \leq 50$

Аналогично, силос X2 (B2). Ограничение -  $X2 \leq 85$

Дальше, известно, что на 1 кг сена и на 1 кг силоса по 0,5 кг кормовых единиц, а в рационе их должно быть не менее 30. То есть больше или ровно. Тогда  $X1*0.5+X2*0.5 \geq 30$  ( $B1*0.5+B2*0.5 \geq 30$ )

Питательных элементов в сене и силосе :

белок  $X1*0.04+X2*0.01 \geq 1$  или  $B1*0.04+B2*0.01 \geq 1$

кальций  $X1*0.00125+X2*0.0025 \geq 0.1$  или  $B1*0.00125+B2*0.0025 \geq 0.1$

фосфор  $X1*0.002+X2*0.001 \geq 0.08$  или  $B1*0.002+B2*0.001 \geq 0.08$

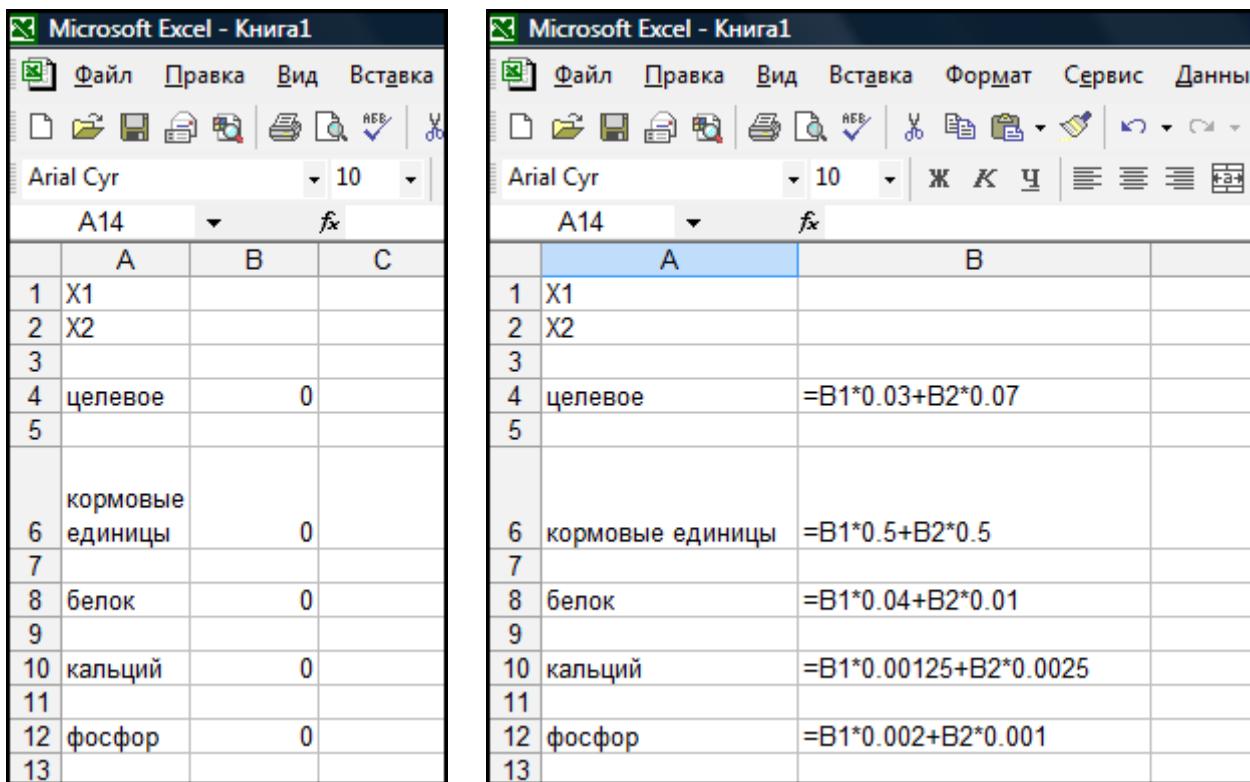
Теперь уравнение стоимости :  $X1*0.03+X2*0.07 \rightarrow \min$  или  $B1*0.03+B2*0.07 \rightarrow \min$

2. Решение задачи проводится с использованием табличного процессора MS Excel.

Для нахождения иксов необходимо внести все составленные уравнения на лист MS Excel, принимая при этом, что B1-B2 - иксы, то есть пока что пустые ячейки, значение каких MS Excel и будет искать перебором с учетом целевого уравнения и ограничений, в которые эти иксы входят.

Решение модели в MS Excel при заданных значениях входных параметров.

2.1. Введите все уравнения на лист. Уравнение вводим без "меньше или ровно" и "больше или ровно", пределы вводятся позже, в окне поиска решения, в разделе ограничений. На рисунке 1 изображено, как выглядит лист с введенными формулами (подсчитанными и в режиме отображения формул).



Microsoft Excel - Книга1

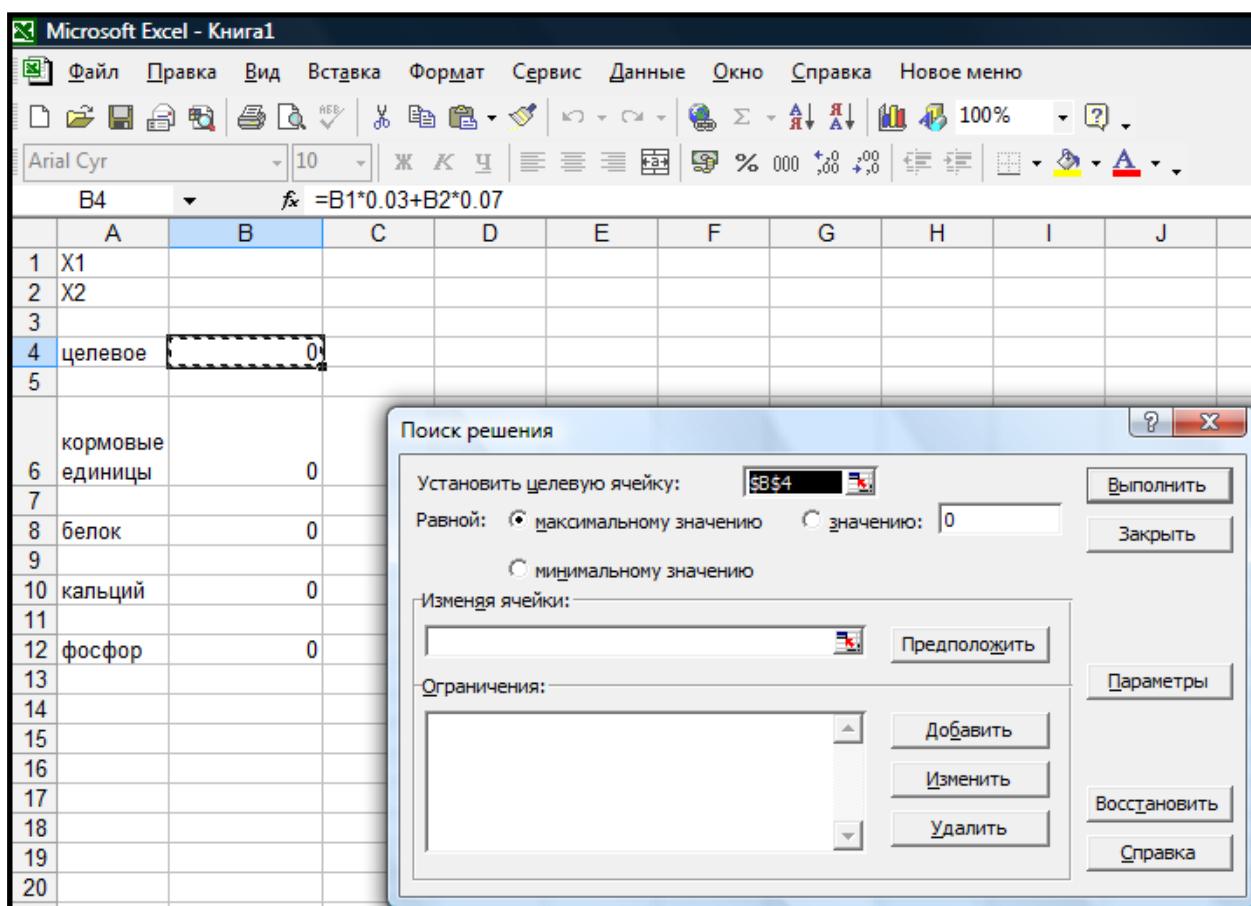
Microsoft Excel - Книга1

|    | A                | B | C |
|----|------------------|---|---|
| 1  | X1               |   |   |
| 2  | X2               |   |   |
| 3  |                  |   |   |
| 4  | целевое          | 0 |   |
| 5  |                  |   |   |
| 6  | кормовые единицы | 0 |   |
| 7  |                  |   |   |
| 8  | белок            | 0 |   |
| 9  |                  |   |   |
| 10 | кальций          | 0 |   |
| 11 |                  |   |   |
| 12 | фосфор           | 0 |   |
| 13 |                  |   |   |

|    | A                | B                     |
|----|------------------|-----------------------|
| 1  | X1               |                       |
| 2  | X2               |                       |
| 3  |                  |                       |
| 4  | целевое          | =B1*0.03+B2*0.07      |
| 5  |                  |                       |
| 6  | кормовые единицы | =B1*0.5+B2*0.5        |
| 7  |                  |                       |
| 8  | белок            | =B1*0.04+B2*0.01      |
| 9  |                  |                       |
| 10 | кальций          | =B1*0.00125+B2*0.0025 |
| 11 |                  |                       |
| 12 | фосфор           | =B1*0.002+B2*0.001    |
| 13 |                  |                       |

Рис. 1 - Ввод неизвестных, целевого уравнения и уравнений ограничений

2.2. Вызовите пункт меню "Сервис" - подпункт "Поиск решения". Желательно вызывать из ячейки B4 (курсор в ней при загрузке окна поиска), тогда ссылка на целевое уравнение в окне поиска сразу будет установлена (см. рис. 2).



Microsoft Excel - Книга1

Поиск решения

Установить целевую ячейку: \$B\$4

Равной:  максимальному значению  значению: 0

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

Выполнить

Закрыть

Параметры

Восстановить

Справка

Рис. 2 - Вызов окна "Поиск решения"

2.3. Ввод ограничений в окне "Поиск решения": тех, которые расположены на листе, а также условий не отрицательности.

Переключим селектор на "Минимальному значению". Также укажем с помощью кнопки возвращения на лист, какие ячейки нужно изменять табличному процессору MS Excel при поиске решения (перебирать все возможные при ограничениях значения с учетом цели). Это наши иксы B1 и B2 (см. рис. 3).

Добавляйте первое ограничение. Нажмите на кнопку "Добавить", в появившемся диалоговом окне введите ссылку на уравнение кормовых единиц, знак  $\geq$  выберите из поля со списком, и также введите константу - 0 (см. рис. 4).

Нажмите на кнопку "Добавить".

Снова появится такое же окно для ввода следующего ограничения.

Ведите и нажмите "Добавить".

Таким же образом вводим еще 2 ограничения.

Также нужны ограничения просто на сено и силос, без уравнений, сами иксы, которые, во-первых, меньше или равны соответственно 50 и 85, а также больше или равны 0 (не отрицательные).

Добавляйте их. В последнем ограничении нажмите "OK", а не "Добавить".

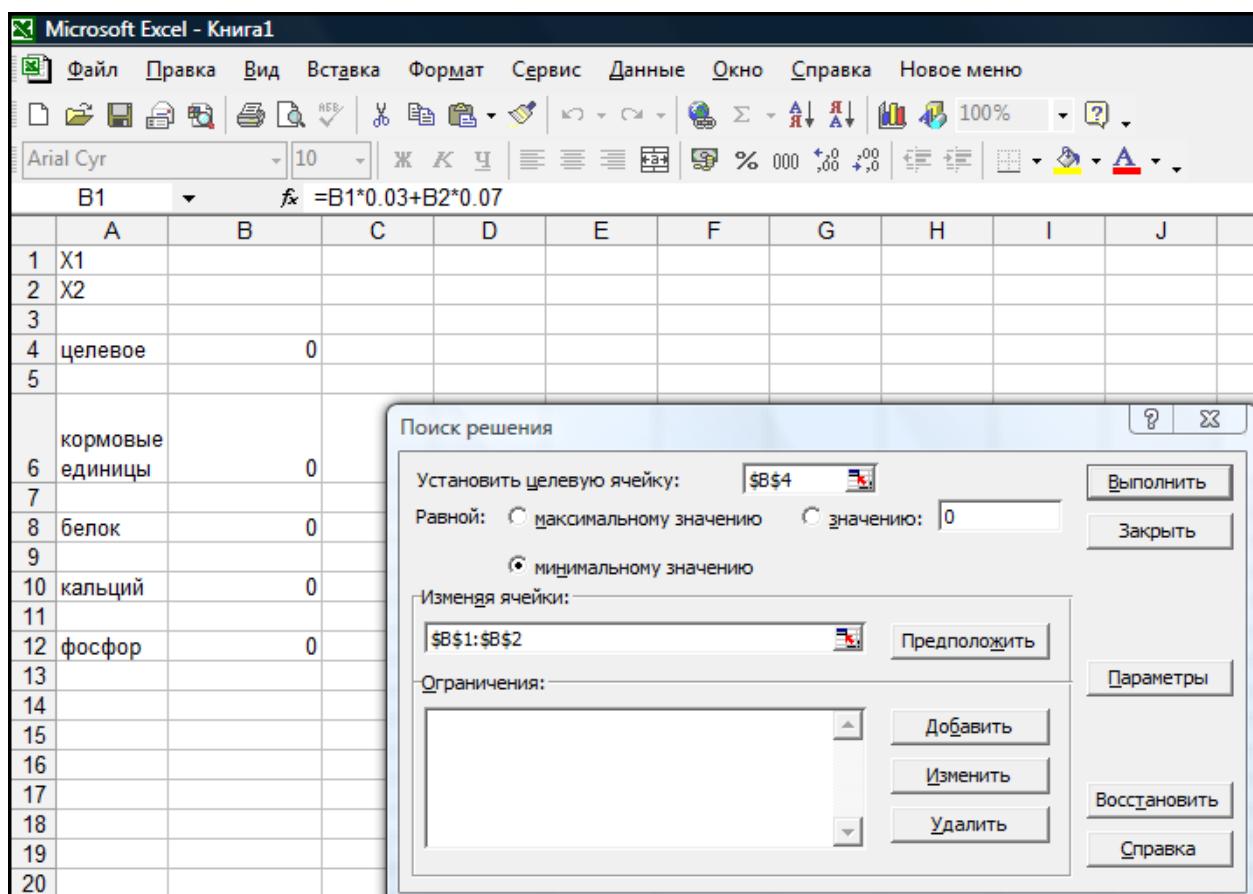


Рис. 3 - Вид диалогового окна "Поиск решения" с введенными адресами целевого уравнения и иксов

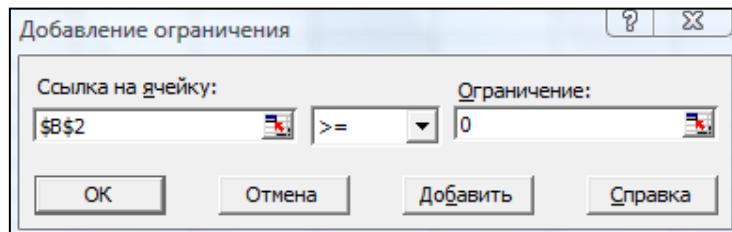


Рис. 4 - Добавление ограничений в окне "Поиск решения"

#### 2.4. Нахождение решения.

В окне "Поиск решения" нажмите на кнопку "Выполнить" (см. рис. 5).

В результате получено искомое решение - иксы B1 и B2 найдены и заполнены, уравнения в соответствии с ними заполнены посчитанными результатами, можно сохранить найденный результат (см. рис. 6).

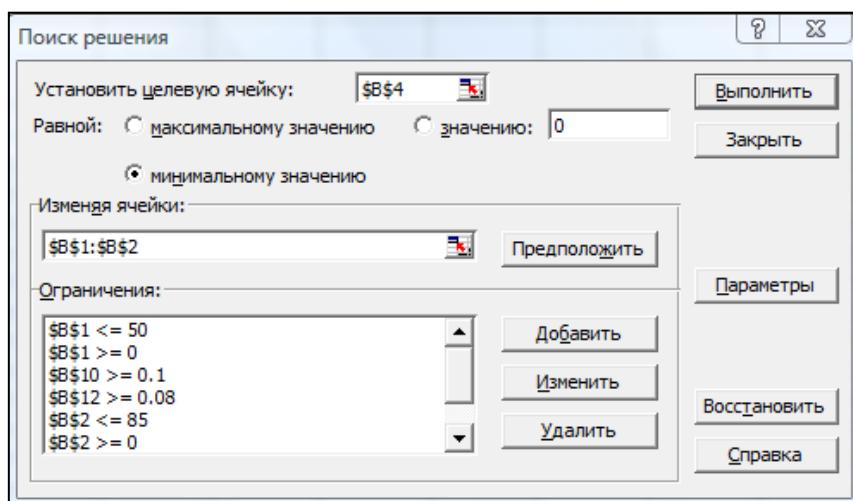


Рис. 5 - Окно "Поиск решения" подготовлено для запуска поиска на выполнение

|    | A                   | B     | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|---------------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  | X1                  | 50    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  | X2                  | 15    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  | целевое             | 2.55  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  | кормовые<br>единицы | 32.5  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  | белок               | 2.15  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 | кальций             | 0.1   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 | фосфор              | 0.115 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 |                     |       |   |   |   |   |   |   |   |   |

Рис. 6 - Результаты поиска решения

В полученной модели можно изменять коэффициенты и параметры и получать новые варианты суточного рациона кормления.

### Индивидуальные задания по лабораторной работе № 3

Согласно варианту, выполните следующие задания.

1. Данная таблица, в которой указанная продукция, которая выпускается, затраты компонентов для выпуска каждой единицы продукции, запасы компонентов на складе и прибыль с единицы продукции. Методом поиска решения в MS Excel решите оптимизационную задачу так, чтобы получить максимум прибыли и при этом взвести к минимуму остатки запасов.

2. Выполните печать таблицы в обычном режиме и в режиме формул. Также распечатайте экранную копию (PrintScreen) окна поиска решения.

3. Оформите отчет из работы, сжато опишите ход работы и основные моменты выполнения заданий. Добавьте распечатки, интерпретацию результатов в виде осмысленных комментариев или выводов и титульный лист стандартного образца. Представьте отчет к защите руководителю лабораторного практикума.

#### Вариант № 1

| Наименование пиццы | Крабовые палочки | Курица | Мука  | Майонез | Кетчуп | Грибы | Сыр   | Свинина | Прибыль с единицы продукции |
|--------------------|------------------|--------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|-----------------------------|
| Деликатесная       | 10               | 0      | 80    | 20      | 25     | 10    | 15    | 20      | 2,1                         |
| Фирменная          | 0                | 20     | 100   | 35      | 20     | 0     | 30    | 15      | 2,6                         |
| Любительская       | 5                | 30     | 70    | 15      | 15     | 5     | 20    | 0       | 2,0                         |
| Грибная            | 0                | 10     | 75    | 25      | 10     | 20    | 25    | 0       | 1,9                         |
| Океан              | 30               | 0      | 85    | 30      | 15     | 15    | 10    | 0       | 2,5                         |
| Запас              | 5000             | 100 00 | 50000 | 1000    | 10000  | 8000  | 20000 | 5000    |                             |

#### Вариант № 2

| Наименование изделия | Брус сосновый (м) | Фанера (кв. м) | ДСП (кв. м) | Шпонов (кв. м) | Доска (м) | Лак (л) | Прибыль с единицы продукции |
|----------------------|-------------------|----------------|-------------|----------------|-----------|---------|-----------------------------|
| Двери входные        | 10                | 4              | 0           | 0              | 20        | 0,5     | 400                         |
| Шкаф книжен          | 0                 | 3              | 7           | 3              | 10        | 1       | 349                         |
| Кресло               | 15                | 6              | 3           | 0              | 8         | 0       | 480                         |
| Стол письменный      | 5                 | 5              | 6           | 2              | 0         | 0,8     | 735                         |
| Угол кухонный        | 25                | 13             | 12          | 4              | 11        | 2,2     | 930                         |
| Стол компьютерный    | 0                 | 0              | 5           | 2,5            | 0         | 1,7     | 520                         |
| Запас                | 500               | 650            | 480         | 310            | 415       | 50      |                             |

## Вариант № 3

| Наименование изделия  | Мука | Картофель | Сыр | Свинина | Говядина | Лук  | Прибыль с единицы продукции |
|-----------------------|------|-----------|-----|---------|----------|------|-----------------------------|
| Вареники с сыром      | 0,5  | 0         | 0,6 | 0       | 0        | 0    | 5                           |
| Вареники с картофелем | 0,3  | 0,45      | 0   | 0       | 0        | 0,1  | 3,8                         |
| Пельмени Славянка     | 0,35 | 0         | 0   | 0,1     | 0,15     | 0,1  | 9                           |
| Пельмени Гурман       | 0,45 | 0         | 0   | 0,25    | 0,2      | 0,18 | 12,5                        |
| Пельмени Тройка       | 0,4  | 0         | 0   | 0,3     | 0        | 0,12 | 8                           |
| Вареники домашние     | 0,7  | 0,3       | 0,3 | 0       | 0        | 0,1  | 10,3                        |
| Запас                 | 3000 | 700       | 300 | 95      | 800      | 250  |                             |

## Вариант № 4

| Наименование колбас | Свинина | Говядина | Сало  | Чеснок | Соль  | Кишка | Прибыль с единицы продукции |
|---------------------|---------|----------|-------|--------|-------|-------|-----------------------------|
| Краковская          | 0,3     | 0,35     | 0,2   | 0,01   | 0,015 | 0,015 | 22,75                       |
| Сервелат            | 0,45    | 0,3      | 0,18  | 0,02   | 0,02  | 0,010 | 19,80                       |
| Московская          | 0,2     | 0,5      | 0,1   | 0,015  | 0,017 | 0,008 | 26,10                       |
| Полтавская          | 0,53    | 0,275    | 0,150 | 0,01   | 0,014 | 0,012 | 20,30                       |
| Докторская          | 0,22    | 0,685    | 0     | 0,005  | 0,015 | 0,02  | 18                          |
| Любительская        | 0,2     | 0,65     | 0,1   | 0,009  | 0,016 | 0,022 | 19,50                       |
| Запас               | 2700    | 3100     | 1800  | 150    | 100   | 120   |                             |

## Вариант № 5

| Вид упаковки | Картон гофрированный | Картон пресованный | Пенопласт | Пенопропилен | Бумага оберточная | Прибыль с единицы продукции |
|--------------|----------------------|--------------------|-----------|--------------|-------------------|-----------------------------|
| Упаковка № 1 | 1,2                  | 0,5                | 0,8       | 0            | 0,8               | 5                           |
| Упаковка № 2 | 3,5                  | 0,4                | 2         | 3,1          | 4,8               | 20                          |
| Упаковка № 3 | 0                    | 0,8                | 0         | 0            | 0,2               | 1,5                         |
| Упаковка № 4 | 2,1                  | 0                  | 1,1       | 0,3          | 0                 | 6                           |
| Упаковка № 5 | 2,9                  | 1,4                | 0,5       | 0,2          | 3,0               | 11                          |
| Запас        | 15000                | 8000               | 5000      | 3500         | 2000              |                             |

## Вариант № 6

| Наименование сорта мороженого | Сливки | Молоко сгущено | Молоко сухое | Какао | Шоколад | Сахар | Прибыль с единицы продукции |
|-------------------------------|--------|----------------|--------------|-------|---------|-------|-----------------------------|
| Сливочное                     | 0,2    | 0,05           | 0,03         | 0     | 0       | 0,03  | 3,8                         |
| Сливочное с наполнителем      | 0,25   | 0,04           | 0,03         | 10    | 0       | 0,025 | 3,2                         |
| Пломбир в шоколаде            | 0,15   | 0,03           | 0,04         | 10    | 0,03    | 0,03  | 3,4                         |
| Эскимо                        | 0,22   | 0,02           | 0,025        | 0     | 0,035   | 0,02  | 4,0                         |
| Чебурашка                     | 0,18   | 0,015          | 0,035        | 15    | 0,025   | 0,035 | 4,1                         |
| Запас                         | 10000  | 7000           | 3000         | 2000  | 500     | 1000  |                             |

## Вариант № 7

| Роспись посуды | Красный | Зеленый | Желтый | Фиолетовый | Золотой | Черный | Прибыль с единицы продукции |
|----------------|---------|---------|--------|------------|---------|--------|-----------------------------|
| Узор №1        | 0,3     | 0,6     | 0,1    | 0          | 0,5     | 0,2    | 1,8                         |
| Узор №2        | 0,4     | 0,1     | 0,8    | 0,2        | 0,2     | 0,15   | 1,7                         |
| Узор №3        | 0       | 0,4     | 0,3    | 0,7        | 0,3     | 0,25   | 1,65                        |
| Узор №4        | 0,6     | 0       | 0,4    | 0,1        | 0,4     | 0,3    | 1,3                         |
| Узор №5        | 0,3     | 0       | 0,2    | 0,2        | 0       | 0,5    | 2,0                         |
| Запас          | 20000   | 18000   | 15000  | 13000      | 20000   | 19000  |                             |

## Вариант № 8

| Наименование изделия | Подошва мужская | Подошва женская | Кожа отделочная | Кожа подкладочная | Стельки | Прибыль с единицы продукции |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------|-----------------------------|
| Сапоги мужские       | 1               | 0               | 0,3             | 0,1               | 1       | 180                         |
| Сапоги жен.          | 0               | 1               | 0,6             | 0,4               | 1       | 320                         |
| Полубот. муж.        | 1               | 0               | 0,2             | 0                 | 0       | 140                         |
| Полубот. жен.        | 0               | 1               | 0,25            | 0,15              | 1       | 280                         |
| Туфли муж.           | 1               | 0               | 0,15            | 0                 | 0       | 90                          |
| Запас                | 300             | 220             | 170             | 100               | 150     |                             |

## Вариант № 9

| Наименование сортов конфет | Сахар   | Патока  | Какао | Какао масло | Орехи   | Наполнитель | Прибыль с единицы продукции |
|----------------------------|---------|---------|-------|-------------|---------|-------------|-----------------------------|
| Полет                      | 10      | 20      | 15    | 5           | 10      | 2           | 2,2                         |
| Метеорит                   | 5       | 25      | 20    | 5           | 20      | 5           | 3,1                         |
| Ореховые                   | 15      | 15      | 18    | 10          | 25      | 3           | 4,3                         |
| Дюймовочка                 | 8       | 10      | 10    | 3           | 0       | 6           | 1,7                         |
| Ларчик                     | 13      | 12      | 17    | 8           | 11      | 4           | 2,6                         |
| Запас                      | 2300000 | 1800000 | 20000 | 12000       | 9000000 | 1300000     |                             |

## Вариант № 10

| Наименование изделий | Мука  | Сахар | Изюмины | Дрожжи | Повидло | Прибыль с единицы продукции |
|----------------------|-------|-------|---------|--------|---------|-----------------------------|
| Баранка              | 0,08  | 0,004 | 0       | 0,005  | 0       | 0,6                         |
| Пирожки с повидлом   | 0,04  | 0,003 | 0       | 0,004  | 0,02    | 0,55                        |
| Булка с изюминами    | 0,075 | 0,005 | 0,015   | 0,003  | 0       | 0,75                        |
| Рогалик с повидлом   | 0,15  | 0,009 | 0       | 0,006  | 0,045   | 1,35                        |
| Батон сдобен         | 0,45  | 0,012 | 0,56    | 0,021  | 0       | 0,6                         |
| Запас                | 300   | 100   | 50      | 25     | 80      |                             |

## Вариант № 11

| Тип      | Замша | Кожа мягкая | Материал | Уплотнитель | Тесьма | Прибыль с единицы продукции |
|----------|-------|-------------|----------|-------------|--------|-----------------------------|
| фасон №1 | 0,2   | 0,4         | 0,3      | 0,3         | 1,1    | 150                         |
| фасон №2 | 0     | 0,3         | 0,4      | 0,1         | 0      | 120                         |
| фасон №3 | 0,7   | 0           | 0,6      | 0           | 1,3    | 220                         |
| фасон №4 | 0,3   | 0,2         | 0,6      | 0,5         | 0,8    | 280                         |
| фасон №5 | 0     | 0,7         | 0,2      | 0,15        | 0,75   | 190                         |
| Запас    | 1000  | 2500        | 4000     | 3000        | 3000   |                             |

## Вариант № 12

| Наименование<br>тортов | Мука | Сахар | Яйца | Масло | Какао | Прибыль с<br>единицы<br>продукции |
|------------------------|------|-------|------|-------|-------|-----------------------------------|
| Победа                 | 0,50 | 0,160 | 8    | 0,22  | 0,055 | 15                                |
| Наполеон               | 0,45 | 0,250 | 4    | 0,34  | 0,01  | 17                                |
| Ромашка                | 0,30 | 0,150 | 10   | 0,10  | 0     | 10                                |
| Праздничный            | 0,65 | 0,280 | 6    | 0,35  | 0,1   | 22                                |
| Медвежонок             | 0,43 | 0,120 | 2    | 0,20  | 0,08  | 9,5                               |
| Запас                  | 50   | 50    | 100  | 20    | 10    |                                   |

**Методическое издание**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
по организации самостоятельной работы обучающихся по  
дисциплине «Информатика и компьютерная техника» для основной  
профессиональной образовательной программы направления  
подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**

Составители

*В авторской редакции*

Подписано в печать .2019. Формат 60x90/16.  
Печать офсетная Тираж \_\_\_\_ экз.

---