

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –  
филиал Сибирского федерального университета

Физико-математический

факультет

Высшей математики, информатики и естествознания  
кафедра

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

44.03.05 Педагогическое образование  
44.03.05.06 Математика и информатика

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В  
10-11 КЛАССАХ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

тема

Руководитель

  
подпись

Рубцов А.В.  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись

Соколова К.В.  
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –  
филиал Сибирского федерального университета

Физико-математический

факультет

Высшей математики, информатики и естествознания

кафедра

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

44.03.05 Педагогическое образование

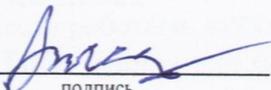
44.03.05.06 Математика и информатика

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ В  
10-11 КЛАССАХ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

тема

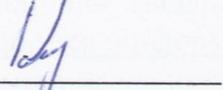
Работа защищена «22» июне 2017 г. с оценкой «хорошо»

Председатель ГЭК

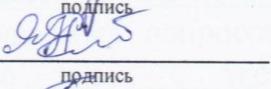
  
подпись

Аплеснин С. С.  
инициалы, фамилия

Члены ГЭК

  
подпись

Киргизова Е. В.  
инициалы, фамилия

  
подпись

Яковлева Е. Н.  
инициалы, фамилия

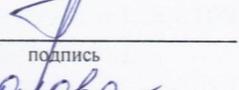
  
подпись

Гилязутдинова А. М.  
инициалы, фамилия

  
подпись

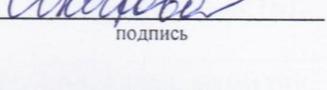
Падалко И. А.  
инициалы, фамилия

Руководитель

  
подпись

Рубцов А. В.  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись

Соколова К. В.  
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2017

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Методы решения задач с экономическим содержанием в 10-11 классах в условиях применения компьютерных технологий» состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников (30 наименований).

Актуальность данной темы состоит в том, что в настоящее время в рамках реализации приоритетного национального проекта «Образование» активно осуществляется внедрение информационных технологий в образовательный процесс. Сосредоточение современных технических средств обучения способствует модернизации учебно-воспитательного процесса, активизирует мыслительную деятельность учащихся, способствует развитию творчества педагогов, позволяют проводить дистанционное обучение, развивают систему непрерывного образования, тем самым повышая эффективность образовательного процесса.

Целью исследования является обоснование возможностей обоснования компьютерных технологий при решении экономических задач на уроках математики и информатики в 10-11 классах.

Объект исследования: задачи с экономическим содержанием на уроках математики и информатики в 10-11 классах.

Предмет исследования: особенности применения компьютерных технологий в решении экономических задач на уроках математики и информатики в 10-11 классах.

Задачи исследования:

1. Проанализировать литературу.
2. Выявить формы и методы использования ИКТ на уроках экономики.
3. Разработать примеры решение задач с экономическим содержанием в 10-11 классах с применением компьютера.

4. Создать электронное приложение «Решение задач с экономическим содержанием при изучении курса экономики при помощи компьютера».

В ходе выполнения данной дипломной работы получены следующие результаты рассмотрено математическое моделирование в экономике, выявлены формы и методы использования ИКТ на уроках экономики, разработаны примеры решение задач с экономическим содержанием для обучающихся в старших классах с применением компьютера, разработано электронное приложение «Решение задач с экономическим содержанием при изучении курса экономики в приложении» расположенный по адресу <http://sokolovakris.wixsite.com/ekonomvexcel>.

Введение	24
1.1. Решение задач с экономическим содержанием в курсе экономики	30
1.2. Решение задач с экономическим содержанием в курсе экономики	43
2. Заключение	75
Список использованных источников	78

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Теоретические основы обучения решению задач с экономическим содержанием на уроках математики и информатики в 10-11 классах с применением компьютерных технологий.....	8
1.1 Компьютерные технологии математического моделирования в экономике.....	8
1.2 Методические условия использования компьютерных технологий на уроках математики и информатики как средство повышения эффективности урока.....	22
2 Решение задач с экономическим содержанием при изучении курса математики и информатики в 10-11 классах с применением компьютера.....	34
2.1 Примеры задач с экономическим содержанием в курсе изучения математики и информатики.....	34
2.2 Решение задач с экономическим содержанием в курсе изучения математики и информатики.....	43
Заключение.....	75
Список использованных источников.....	78

## ВВЕДЕНИЕ

Роль информационно-коммуникационных технологий, в том числе и компьютерных технологий, в общеобразовательном процессе определена документами Правительства РФ, Министерства образования РФ, относящихся к стратегии модернизации образования. Информационно-коммуникативная компетентность - один из основных приоритетов в целях общего образования. Меняется весь характер жизни, необыкновенно возрастает роль информационной деятельности, а внутри нее - активной, самостоятельной обработки информации обучающимся, определения им принципиально новых, обоснованных методов решения нестандартных задач, посредством использованием компьютерных технологий.

Системное, эффективное формирование информационно-коммуникативной компетенции для основной массы учащихся сегодня возможно только при условии использования компьютерных. А значит качество учебного процесса школы во многом зависит от их применения. Другими словами, информатизация - это важнейшее направление модернизации системы образования.

У учителя есть возможность создавать условия для познания математики как уникального языка, описывающего все явления окружающего мира и одновременно являющегося инструментарием, способствующим описанию математической модели любого проекта. Подтверждение данной гипотезы нахожу в федеральном компоненте государственного образования, в котором определены цели математического образования учащихся:

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин;

- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;

-воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

Использование ИКТ на уроке формирует эмоционально положительное отношение к предмету, активизирует деятельность учащихся на уроке, обеспечивает социализацию личности учащегося через освоение информационных технологий, делает урок более ярким. Внедрение в учебный процесс современных информационных компьютерных технологий обеспечивает единство образовательных, развивающих и воспитательных целей.

Современные компьютерные технологии предоставляют огромные возможности для развития процесса образования. Ещё К.Д. Ушинский заметил: «Детская природа требует наглядности». Сейчас это уже не схемы, таблицы и картинки, а более близкая детской природе игра, пусть даже и научно-познавательная.

Мультимедиа способствует развитию мотивации, коммуникативных способностей, получению навыков, накоплению фактических знаний, а также способствует развитию информационной грамотности. Такие мультимедиа, как слайд, презентация или видеопрезентация уже доступны в течение длительного времени. Разумное использование в учебном процессе наглядных средств обучения играет важную роль в развитии наблюдательности, внимания, речи, мышления учащихся.

Богатейшие возможности для этого представляют современные информационные компьютерные технологии. В отличие от обычных технических средств обучения они позволяют не только насытить обучающегося большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, но и развивать интеллектуальные, творческие способности учащихся.

Наглядность материала повышает его усвоение, т.к. задействованы все каналы восприятия учащихся – зрительный, механический, слуховой и

эмоциональный. Использование мультимедийных презентаций целесообразно на любом этапе изучения темы и на любом этапе урока. Так же, возможны ситуации, в которых будет иметь смысл сначала проводить обзор раздела или только продемонстрировать нужную тему без углубления и накопления знаний или навыков, а углубление и совершенствование навыков использования нужной темы в дальнейшем можно осуществить за счёт самообразования. Данная форма позволяет представить учебный материал как систему ярких опорных образов, что позволяет облегчить запоминание и усвоение изучаемого материала. Подача учебного материала в виде мультимедийной презентации сокращает время обучения, высвобождает ресурсы здоровья детей. Учеников привлекает новизна проведения таких моментов на уроке, вызывает интерес.

Подобные уроки помогают решить следующие дидактические задачи:

1. Усвоить базовые знания по предмету;
2. Систематизировать усвоенные знания;
3. Сформировать навыки самоконтроля;
4. Сформировать мотивацию к учению в целом и к определённому предмету в частности;
5. Оказать учебно-методическую помощь учащимся в самостоятельной работе над учебным материалом.

Структурная компоновка мультимедийной презентации, с применением гипертекстовых ссылок развивает системное, аналитическое мышление. Кроме того, с помощью презентации можно использовать разнообразные формы организации познавательной деятельности: фронтальную, групповую, индивидуальную. Мультимедийная презентация, таким образом, наиболее оптимально и эффективно соответствует триединой дидактической цели урока:

Образовательный аспект: восприятие учащимися учебного материала, осмысливание связей и отношений в объектах изучения.

Развивающий аспект: развитие познавательного интереса у учащихся, умения обобщать, анализировать, сравнивать, активизация творческой деятельности учащихся.

Воспитательный аспект: воспитание научного мировоззрения, умения четко организовать самостоятельную и групповую работу, воспитание чувства товарищества, взаимопомощи.

В условиях ФГОС современное образование подразумевает, что учителю необходимо дать ученикам не только знания по предмету, но и развивать такие качества личности ребенка, которые необходимы ему для жизнедеятельности в условиях интенсивного развития окружающей инфраструктуры.

Выпускник должен иметь:

- прочные знания в объеме образовательного стандарта;
- опыт самопознания, самовыражения;
- установку на овладение будущей профессией, развитие способностей в значимых для него сферах;

-устойчивые жизненные цели;

Уметь:

- адаптироваться к изменяющимся условиям жизни;
- критически мыслить, обладать информационной и коммуникативной.

Актуальность данной темы состоит в том, что в настоящее время в рамках реализации приоритетного национального проекта «Образование» активно осуществляется внедрение информационных технологий в образовательный процесс. Сосредоточение современных технических средств обучения способствует модернизации учебно-воспитательного процесса, активизирует мыслительную деятельность учащихся, способствует развитию творчества педагогов, позволяют проводить дистанционное обучение, развивают систему непрерывного образования, тем самым повышая эффективность образовательного процесса.

**Цель исследования:** обоснование возможностей освоения компьютерных технологий при решении экономических задач на уроках математики и информатики в 10-11 классах.

**Объект исследования:** задачи с экономическим содержанием на уроках математики и информатики в 10-11 классах.

**Предмет исследования:** особенности применения компьютерных технологий в решении экономических задач на уроках математики и информатики в 10-11 классах.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать литературу.
2. Выявить формы и методы использования ИКТ на уроках экономики.
3. Разработать примеры решение задач с экономическим содержанием в 10-11 классах с применением компьютера.
4. Создать электронное приложение «Решение задач с экономическим содержанием при изучении курса экономики при помощи компьютера».

Методологическую базу исследования составили работы Я.Л. Гобаревой, О.Ю. Городецкого, А.В. Золотарюка, С.М. Лавренова, В. Кузьмина, В.В. Серогородского.

Практическая значимость исследования заключается в том, что на базе разработанного нами сайта можно обучать навыкам решения задач с экономическим содержанием при помощи компьютера.

Дипломная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников (30 наименований), приложений и разработанного электронного приложения.

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В 10-11 КЛАССАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## 1.1 Компьютерные технологии математического моделирования в экономике

Важнейшим видом формализованного знакового моделирования является математическое моделирование, осуществляемое средствами языка математики и логики. Для изучения какого-либо класса явлений внешнего мира строится его математическая модель, т.е. приближенное описание этого класса явлений, выраженное с помощью математической символики.

Сам процесс математического моделирования можно подразделить на четыре основных этапа:

I этап: Формулирование законов, связывающих основные объекты модели, т.е. запись в виде математических терминов сформулированных качественных представлений о связях между объектами модели.

II этап: Исследование математических задач, к которым приводят математические модели.

Основной вопрос - решение прямой задачи, т.е. получение в результате анализа модели выходных данных (теоретических следствий) для дальнейшего их сопоставления с результатами наблюдений изучаемых явлений.

III этап: Корректировка принятой гипотетической модели согласно критерию практики, т.е. выяснение вопроса о том, согласуются ли результаты наблюдений с теоретическими следствиями модели в пределах точности наблюдений [16, с.79].

Если модель была вполне определена - все параметры ее были даны, - то определение уклонов теоретических следствий от наблюдений дает решения прямой задачи с последующей оценкой уклонов.



Математические методы, основанные на математическом моделировании, все шире применяются в промышленно-экономических исследованиях, в частности, в операционных исследованиях.

Операционные исследования являются методом выработки количественно обоснованных рекомендаций по принятию управленческих решений. Описание всякой задачи операционных исследований включает в себя задание факторов решения, которые являются численными переменными, налагаемых на них ограничений (отражающих ограниченность ресурсов) и системы целей.

Всякая система факторов решения, удовлетворяющих всем ограничениям, называется допустимым решением. Каждой из целей соответствует целевая функция, заданная на множестве допустимых решений, значения которых выражают меру осуществления цели.

Сущность задачи операционных исследований состоит в нахождении наиболее целесообразных, оптимальных решений. Поэтому задачи операционных исследований обычно называются оптимизационными.

Для разработки наиболее важных задач в операционных исследованиях широко используются математические модели, построенные на статистической или вероятностной (стохастической) основе. Они помогают учесть даже такие факторы, просчитать точное изменение которых практически невозможно.

Особенно часто применяются математические модели очередей и управления запасами.

Теория очередей опирается на разработанную учеными А.Н. Колмогоровым [16] и А.Л. Ханчиным [27] теорию массового обслуживания.

Теория массового обслуживания.

Данная теория позволяет изучать системы, предназначенные для обслуживания массового потока требований случайного характера. Случайными могут быть как моменты появления требований, так и затраты времени на их обслуживание. Целью методов теории является отыскание

разумной организации обслуживания, обеспечивающей заданное его качество, определение оптимальных (с точки зрения принятого критерия) норм дежурного обслуживания, надобность в котором возникает непланомерно, нерегулярно [12, с.36].

С использованием метода математического моделирования можно определить, например, оптимальное количество автоматически действующих машин, которое может обслуживаться одним рабочим или бригадой рабочих и т.п.

Типичным примером объектов теории массового обслуживания могут служить автоматические телефонные станции (АТС). На АТС случайным образом поступают «требования» - вызовы абонентов, а «обслуживание» состоит в соединении абонентов с другими абонентами, поддержание связи во время разговора и т.д. Задачи теории, сформулированные математически, обычно сводятся к изучению специального типа случайных процессов.

Исходя их данных вероятностных характеристик поступающего потока вызовов и продолжительности обслуживания и учитывая схему системы обслуживания, теория определяет соответствующие характеристики качества обслуживания (вероятность отказа, среднее время ожидания начала обслуживания т.п.).

Предположим, что автоматическая линия связи имеет  $n$  одинаково доступных для абонентов каналов. Вызовы поступают в случайные моменты времени. Если при поступлении очередного вызова все  $n$  каналов линии связи оказываются занятыми, то поступивший вызов получает отказ и теряется. В противном случае немедленно начинается разговор по одному из свободных каналов, длящийся случайное время.

Одной из характеристик эффективности работы такой линии связи является доля вызовов, получающих отказ, т.е. предел  $P$  при  $T \rightarrow \infty$  (если он существует) отношения  $V_T / N_T$  числа  $V_T$  вызовов, потерянных в течение

времени  $T$ , к общему числу  $N_T$  вызовов, поступивших за это время. Этот предел можно назвать вероятностью отказа.

Другим показателем качества работы линии связи может служить отношение времени ее занятости, т.е. предел  $P^*$  при  $T \rightarrow \infty$  (если он существует) отношения.

Обозначим  $X(t)$  число каналов, занятых в момент  $t$ . Тогда можно показать, что: если, во-первых, моменты поступления вызовов образуют пуассоновский поток однородных событий, во-вторых, длительности разговоров последовательных абонентов суть независимые (между собой и от моментов поступления вызовов) одинаково распределенные случайные величины, то случайный процесс  $X(t), t \geq 0$ , обладает эргодичным распределением, т.е. существуют [независящие от начального распределения  $X(0)$ ] пределы

$$p_k = \lim_{t \rightarrow \infty} P\{X(t)=k\}, k = 0, 1, 2, \dots, n,$$

причем

$$p_k = \left( \sum_{r=0}^n \rho^r / r! \right)^{-1} \rho^k / k! \quad (*)$$

где  $\rho$  - произведение интенсивности потока поступлений вызовов на среднюю длительность разговора отдельного абонента.

Кроме того, в этом случае  $P = P^*$ , и их общее значение равно.

Формулы (\*), называемые формулами Эрланга, используются для расчета минимального количества каналов линии связи, обеспечивающей заданную вероятность отказа. При отказе от условия, что моменты поступления вызовов образуют пуассоновский поток однородных событий, равенство  $P = P^*$  не может выполняться.

Математическими моделями многочисленных задач технико-экономического содержания являются также задачи линейного программирования. Линейное программирование - это дисциплина, посвященная теории и методам решения задач об экстремумах линейных функций на множествах, задаваемых системами линейных равенств и неравенств [21, с.23]. Рассмотрим в качестве примера следующую задачу на планирования работы предприятия. Для производства однородных изделий необходимо затратить различные производственные факторы - сырье, рабочую силу, станочный парк, топливо, транспорт и т.д. Обычно имеется несколько отработанных технологических способов производства, причем в этих способах затраты производственных факторов в единицу времени для выпуска изделий различны.

Количество израсходованных производственных факторов и количество изготавливаемых изделий зависит от того, сколько времени предприятие будет работать по тому или иному технологическому способу.

Ставится задача рационального распределения времени работы предприятия по различным технологическим способам, т.е. такого, при котором будет произведено максимальное количество изделий при заданных ограниченных затратах каждого производственного фактора.

Формализуем задачу: Пусть имеется  $n$  количество технологических способов производства изделий и  $m$  производственных факторов.

Введем обозначения:

$c_j$  - количество изделий, выпускаемых в единицу времени при работе по  $j$  - му технологическому способу;

$a_{ij}$  - расход  $i$  - го производственного фактора в единицу времени при работе по  $j$  - му технологическому способу;

$b_i$  - имеющиеся ресурсы  $i$  - го производственного фактора;

$x_j$  - планируемое время работы по  $j$  - му технологическому способу.

Величина

$$S_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j$$

обозначает общий расход  $i$ -го производственного фактора при плане

$$x^i = (x_1^i, x_2^i, \dots, x_n^i).$$

Поскольку ресурсы ограничены величинами  $b_i$ , то возникают естественные условия:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i=1,2,3,\dots,m, \quad (1)$$

$$x_j \geq 0, \quad j=1,2,3,\dots,n, \quad (2)$$

Ставится задача отыскания такого распределения времени (оптимального плана)  $x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$  работы по каждому технологическому способу при котором общий объем продукции был бы максимальным, т.е. определяется максимум линейной функции

$$\sum_{j=1}^n c_j x_j$$

В операционных исследованиях эту функцию принято называть целевой функцией или критерием эффективности, вектор  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  - планом,

вектор  $x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*)$  - оптимальным планом, а множество, определенное условиями (1) - (2) - допустимым или множеством планов.

Еще одним ярким примером применения линейного программирования в экономике является так называемая транспортная задача.

Это задача о наиболее рациональном плане перевозок однородного продукта из пунктов производства в пункты потребления.

Пусть имеется  $m$  пунктов производства некоего однородного продукта  $A_1, \dots, A_i, \dots, A_m$  и  $n$  пунктов его потребления  $B_1, \dots, B_j, \dots, B_n$ . В пункте

$A_i (i = 1, 2, 3, \dots, m)$  производится  $a_i$  единиц, а в пункте  $B_j (j = 1, 2, 3, \dots, n)$  потребляется  $b_j$  единиц продукта.

Предполагается, что 
$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$$
.

Транспортные издержки, связанные с перевозкой единицы продукта из пункта  $A_i$  в пункт  $B_j$  равны  $c_{ij}$ .

Суть задачи состоит в составлении оптимального плана перевозок, минимизирующего суммарные транспортные издержки, при реализации которого запросы всех пунктов потребления  $B_j, j = 1, 2, 3, \dots, n$ , были бы удовлетворены за счет производства продукта в пунктах  $A_i, i = 1, 2, 3, \dots, m$ .

Пусть  $x_{ij}$  - количество продукта, перевозимого из пункта  $A_i$  в пункт  $B_j$ . Тогда транспортная задача формулируется так: определить значения переменных  $x_{ij}, i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n$ , минимизирующих транспортные издержки.

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$$

при условиях,

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = 1, 2, \dots, m; \tag{1}$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = 1, 2, \dots, n. \tag{2}$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n. \tag{3}$$

Множество  $x_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ , удовлетворяющее этим условиям, называется планом перевозок, а его элементы - перевозками.

На основе метода математического моделирования в операционных исследованиях решаются также многие важные задачи, требующие специфических методов решения. К их числу относятся:

1. Задача надежности изделий.
2. Задача замены оборудования.
3. Теория расписаний (так называемая теория календарного планирования).
4. Задача распределения ресурсов.
5. Задача ценообразования.
6. Теория сетевого планирования [13, с.49].

Задача надежности изделий.

Надежность изделий определяется совокупностью показателей. Для каждого из типов изделий существуют рекомендации по выбору показателей надежности.

Для оценки изделий, которые могут находиться в двух возможных состояниях - работоспособном и отказовом, применяются следующие показатели:

$T_{cp}$  - среднее время работы до возникновения отказа (наработка до первого отказа);

$T$  - наработка на отказ;

$\lambda(t)$  - интенсивность отказов;

$\omega(t)$  - параметр потока отказов;

$\tau$  - среднее время восстановления работоспособного состояния;

$P(t)$  - вероятность безотказной работы за время  $t$ ;

$K_2$  - коэффициент готовности.

Существуют следующие соотношения между показателями надежности:

$$P(t) = 1 - F(t) = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right);$$

$$T_{cp} = \int_0^{\infty} t \cdot f(t) dt = \int_0^{\infty} P(t) dt;$$

$$\lambda_{(t)} = \frac{f(t)}{P(t)}.$$

Для восстановленных изделий вероятность появления  $n$  отказов за время  $t$  в случае простейшего потока отказов определяется законом Пуассона:

$$P_n(t) = \frac{(\lambda_{(t)})^n}{n!} e^{-\lambda_{(t)}}.$$

Из него следует, что вероятность отсутствия отказов за время  $t$  равна

$$P(t) = \exp(-\lambda_{(t)})$$

Данная зависимость называется экспоненциальным законом надежности.

Задача распределения ресурсов.

Вопрос распределения ресурсов является одним из основных в процессе управления производством. Для решения этого вопроса в операционных исследованиях пользуются построением линейной статистической модели.

Предположим, что предприятие располагает  $m$  видов ресурсов и  $n$  видов продукции, производимой с использованием этих ресурсов. Необходимо так распределить ресурсы, чтобы обеспечить максимальный объем продукции, и, следовательно, увеличение прибыли от ее реализации.

Введем следующие обозначения:

$b_i$  - количество ресурсов  $i$ -го вида ( $i=1,2,\dots,m$ );

$d_j$  - максимальный объем выпуска продукции  $j$ -го вида ( $j=1,2,\dots,n$ );

$a_{ij}$  - количество единиц  $i$ -го ресурса, необходимого для производства единицы продукции  $j$ -го вида;

$c_j$  - прибыль от реализации единицы продукции  $j$ -го вида;

$x_j$  - количество единиц продукции  $j$ -го вида.

Совокупная прибыль стремится к максимуму, т.е.

$$\Pi = (x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \max_{x_1 \dots x_n}$$

Следовательно,

$$\begin{aligned} \Pi &= \sum_{j=1}^n c_j x_j \rightarrow \max_{x_j} \\ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &\leq b_i \left( k = \frac{x_j}{1, m} \right) \\ 0 &\leq x_j \leq d_j \end{aligned} \quad [25].$$

Задача ценообразования.

Для предприятия вопрос образования цены на продукцию играет немаловажную роль. От того, как проводится ценообразование на предприятии, зависит его прибыль. Кроме того, в существующих сейчас условиях рыночной экономики цена стала существенным фактором в конкурентной борьбе.

Допустим, что на предприятии производится  $n$  видов продукции. Обозначим за  $x_i$  объем продукции  $i$ -го типа, который надо производить ,

Введем следующие обозначения:

$x_i$  - объем продукции  $i$ -го типа, который надо производить;

$x_1, x_2, \dots, x_n$

$P_i$  - цена продукции  $i$ -го типа, которую нужно определить;

$C_i$  - себестоимость  $i$ -го вида продукции.

На рынке цены меняются, но на основе его изучения можно определить существование усредненной цены  $P_{cp}$  (см. Рисунок 2).

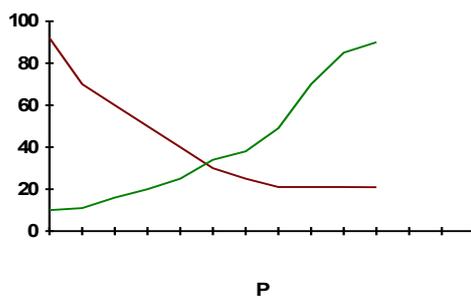


Рисунок 2 – График усредненной цены

Любое предприятие стремится к получению максимальной прибыли, т.е.

$$\Pi = \sum_{i=1}^n (P_i - c_i) x_i \rightarrow \max$$

Следовательно, можно считать, что  $P_i = const$ .

Надо также учесть, что при образовании цены каждого вида продукции необходимо учитывать его качество, т.е. учесть зависимость цены от качества.

$$P_i(q); \quad x_i(q, P_i)$$

$$c(x_i) \quad \text{или} \quad c = const$$

$$\Pi = \sum_{i=1}^n (P_i(x_i) - c(x_i)) x_i \rightarrow \max$$

Так как  $c(x_i)$  выражает только часть себестоимости  $i$ -го вида продукции, без учета доли общих производственных издержек, лежащих на продукцию, то определяем полную себестоимость  $i$ -го вида продукции

$$S_i = c_i(x) + c_0 = const$$

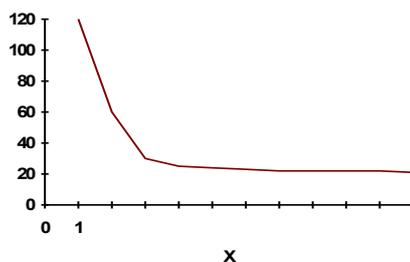


Рисунок 3 – График полной себестоимости  $i$ -го вида продукции

Так как величины  $P$  и  $C$  являются постоянными, то данная задача решается с помощью метода линейного программирования.

Теория сетевого планирования.

Сетевое планирование и управление (СПУ), является системой планирования управления разработкой крупных хозяйственных комплексов, конструкторской и технологической подготовкой производства новых видов товаров, строительством и реконструкцией, капитальным ремонтом основных фондов путем применения сетевых графиков.

Сущность СПУ состоит в составлении математической модели управляемого объекта в виде сетевого графика или модели находящейся в памяти ЭВМ, в которых отражается взаимосвязь и длительность определенного комплекса работ. Сетевой график после его оптимизации средствами прикладной математики и вычислительной техники используется для оперативного управления работами.

Пример сетевого графика представлен на рисунке 4.

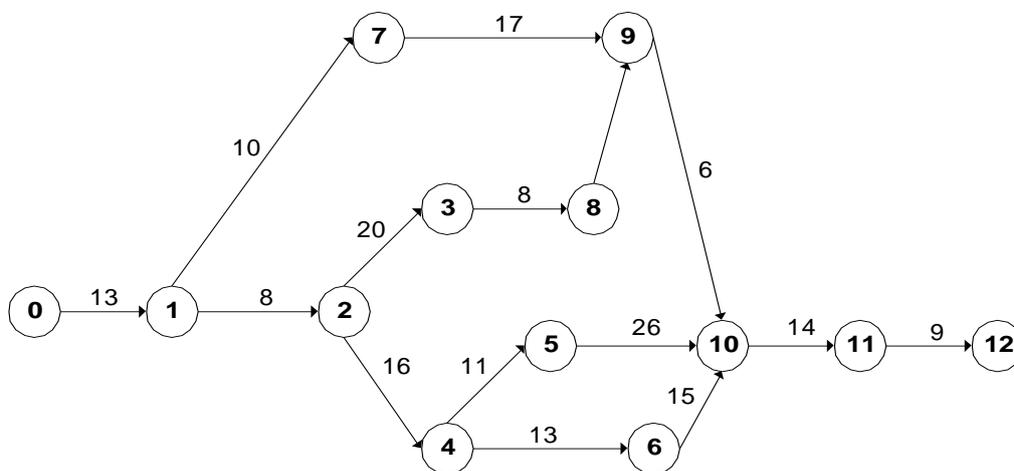


Рисунок. 4 – Сетевой график

Кружочками на сетевом графике обозначается событие, т.е. начало или конец работы, а линией со стрелкой - действия, которые надо совершить, чтобы перейти от предшествующего событию к последующему [5, с.46].

Важным элементом разработки сетевого графика является определение продолжительности путей. Пути представлены линиями, образуемыми стрелками взаимосвязанных работ, концы которых указывают на начальное и конечное события. Различают полный и критический пути:

1. Полный путь (Лп) - путь, начало которого совпадает с исходным событием сети, а конец - с ее завершающим событием.

2. Критический путь (Лкп) - путь, имеющий наибольшую продолжительность и характеризующий время выполнения всего комплекса работ, всего проекта в целом, т.е. время достижения конечной цели.

Исходя из этих элементов, при планировании длительности работ с использованием сетевого графика рассчитываются несколько показателей, выражающих достоверную оценку времени работы:

1. Оптимальная оценка времени (минимальная продолжительность работ), т.е. наиболее ранний срок совершения событий при наиболее благоприятных условиях. Он рассчитывается как сумма всех работ, находящихся на предшествующем завершающему событию максимальном

пути (Тр) 
$$T_p = \sum t_i L_{pre \delta}^{\max}$$

2. Пессимистическая оценка времени (директивный срок) - максимальная продолжительность времени, необходимого для выполнения необходимого для выполнения работы при наиболее неблагоприятных условиях - (Тп)

$$T_n = T_{kn} - \sum t_i L_{noc}^{\max}; \text{ где } T_{kn} - \text{критический путь.}$$

3. Наиболее вероятная продолжительность времени -Тв, показывает время выполнения работы в нормальных условиях. Определяется по

$$T_v = \frac{3T_p + 2T_n}{5}$$

следующей формуле:

4. Резерв времени:  $R = T_n - T_p$ , где  $T_n = T_{kn} \rightarrow R = 0$  [21, с.13].

Решение экономических задач с помощью метода математического моделирования позволяет осуществлять эффективное управление как

отдельными производственными процессами на уровне прогнозирования и планирования экономических ситуаций и принятия на основе этого управленческих решений, так и всей экономикой в целом. Следовательно, математическое моделирование как метод тесно соприкасается с теорией принятия решений в менеджменте.

## **1.2 Методические условия использования компьютерных технологий на уроках математики и информатики как средство повышения эффективности урока**

Цели использования компьютера на уроках математики и информатики следующие: развитие межпредметных связей математики и информатики; формирование компьютерной грамотности; развитие самостоятельной работы учащихся на уроке; реализация индивидуального, личностно-ориентированного подхода.

Задачи учителя математики и информатики следующие:

Обеспечить фундаментальную математическую подготовку детей;

Формировать информационную и методическую культуру, творческий стиль деятельности учащихся;

Подготовить учащихся использовать информационные технологии и другие информационные структуры.

Применение ИКТ на уроках математики и информатики дает возможность учителю сократить время на изучение материала за счет наглядности и быстроты выполнения работы, проверить знания учащихся в интерактивном режиме, что повышает эффективность обучения, помогает реализовать весь потенциал личности – познавательный, морально-нравственный, творческий, коммуникативный и эстетический, способствует развитию интеллекта, информационной культуры учащихся[23].

Использование ИКТ в учебном процессе предполагает повышение качества образования, т. е. решение одной из насущных проблем для современного общества.

Процесс организации обучения школьников с использованием ИКТ позволяет:

сделать этот процесс интересным, с одной стороны, за счет новизны и необычности такой формы работы для учащихся, а с другой, сделать его увлекательным и ярким, разнообразным по форме за счет использования мультимедийных возможностей современных компьютеров;

эффективно решать проблему наглядности обучения, расширить возможности визуализации учебного материала, делая его более понятным и доступным для учащихся свободно осуществлять поиск необходимого школьникам учебного материала в удаленных базах данных благодаря использованию средств телекоммуникаций, что в дальнейшем будет способствовать формированию у учащихся потребности в поисковых действиях;

индивидуализировать процесс обучения за счет наличия разноуровневых заданий, за счет погружения и усвоения учебного материала в индивидуальном темпе, самостоятельно, используя удобные способы восприятия информации, что вызывает у учащихся положительные эмоции и формирует положительные учебные мотивы;

раскрепостить учеников при ответе на вопросы, т.к. компьютер позволяет фиксировать результаты (в т.ч. без выставления оценки), корректно реагирует на ошибки; самостоятельно анализировать и исправлять допущенные ошибки, корректировать свою деятельность благодаря наличию обратной связи, в результате чего совершенствуются навыки самоконтроля;

осуществлять самостоятельную учебно-исследовательскую деятельность (моделирование, метод проектов, разработка презентаций, публикаций и т.д.), развивая тем самым у школьников творческую активность [5, с.19].

Современное информационное общество ставит перед всеми типами учебных заведений и прежде всего перед школой задачу подготовки выпускников, способных:

гибко адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях,

самостоятельно критически мыслить;

грамотно работать с информацией;

быть коммуникабельными, контактными в различных социальных группах; самостоятельно работать над развитием собственной нравственности, интеллекта, культурного уровня.

Применение информационных технологий в обучении базируется на данных физиологии человека: в памяти человека остается 1/4 часть услышанного материала, 1/3 часть увиденного, 1/2 часть увиденного и услышанного, 3/4 части материала, если ученик активно участвует в процессе. С целью интенсификации обучения, наряду с ранее использовавшимися в обучении математике классическими формами обучения в школе и в самостоятельной работе учеников всё чаще используются программное обеспечение учебных дисциплин: программы-учебники, программы-тренажёры, словари, справочники, энциклопедии, видеоуроки, библиотеки электронных наглядных пособий, тематические компьютерные игры.

Возможности компьютера, при использовании адаптированных к нему дополнительных технологий: программных продуктов, Интернета, сетевого и демонстрационного оборудования, составляют материальную базу информационно-коммуникативных технологий[4].

Использование ИКТ на этапах процесса обучения:

Информационные технологии, могут быть использованы на различных этапах уроков математики и информатики:

— самостоятельное обучение с отсутствием или отрицанием деятельности учителя;

— самостоятельное обучение с помощью учителя-консультанта;

- частичная замена (фрагментарное, выборочное использование дополнительного материала);
- использование тренировочных (тренировочных) программ;
- использование диагностических и контролирующих материалов;
- выполнение домашних самостоятельных и творческих заданий;
- использование компьютера для вычислений, построения графиков;
- использование программ, имитирующих опыты и лабораторные работы;
- использование игровых и занимательных программ;
- использование информационно-справочных программ.

Поскольку наглядно-образные компоненты мышления играют исключительно важную роль в жизни человека, то использование их в изучении материала с использованием ИКТ повышают эффективность обучения:

- графика и мультипликация помогают ученикам понимать сложные логические математические построения;
- возможности, предоставляемые ученикам, манипулировать (исследовать) различными объектами на экране дисплея, изменять скорость их движения, размер, цвет и т. д. позволяют детям усваивать учебный материал с наиболее полным использованием органом чувств и коммуникативных связей головного мозга.

Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении нового материала, закреплении, повторении, контроле, при этом для ученика он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива[24, с.67].

Компьютер позволяет усилить мотивацию учения путем активного диалога ученика с компьютером, разнообразием и красочностью информации (текст + звук + видео + цвет), путем ориентации учения на успех (позволяет довести решение любой задачи, опираясь на необходимую помощь), используя игровой фон общения человека с машиной и, что немаловажно, выдержкой, спокойствием и «дружественностью» машины по отношению к ученику.

Кроме перечисленного, имеет большое значение тот факт, что в процессе работы ученика и учителя с использованием компьютерных технологий, ученик, во-первых, постепенно входит в реальный мир взрослых, производственную деятельность современного человека. Во-вторых, повсеместное внедрение в жизнь современного человека ИКТ ставит учителя перед дилеммой: либо ты идёшь в ногу со временем, учишь детей по современному, с использованием современных обучающих технологий, либо отстаёшь и уходишь из профессии.

При выборе условий для использования ИКТ мною учитываются:

- наличие соответствующих изучаемой теме программ;
- количество компьютеризированных рабочих мест;
- готовность учеников к работе с использованием компьютера;
- возможностями ученика использовать компьютерные технологии вне класса.

Виды реализации ИКТ:

Помня слова К. Ф. Гаусса о том, что «математика – наука для глаз, а не для ушей», считаю, что математика – это один из тех предметов, в котором использование ИКТ может активизировать все виды учебной деятельности: изучение нового материала, подготовка и проверка домашнего задания, самостоятельная работа, проверочные и контрольные работы, внеклассная работа, творческая работа. На базе использования ИКТ многие методические цели могут быть реализованы более эффективно.

Информационная технология, по мнению Г.К. Селевко может быть реализована в трех вариантах:

как «проникающая» (использование компьютера при изучении отдельных тем, разделов, для решения отдельных дидактических задач);

как основная (наиболее значимая в используемой педагогической технологии);

как монотехнология (когда все обучение и управление учебным процессом, включая все виды диагностики, контроля и мониторинга, опираются на применение компьютера).

Конечно, идеальный вариант, к которому стремится каждый учитель монотехнологическое обучение, т.е. самостоятельная учебная работа ребенка в интерактивной среде обучения, используя готовые электронные учебные курсы. Использование информационных технологий необходимо рассматривать в неразрывном единстве всех составляющих образовательного процесса:

создание уроков с использованием ИКТ;

творческая проектная работа учащихся;

дистанционное обучение, конкурсы;

библиотека, ресурсы Интернет;

элективные курсы;

социально – психологический мониторинг становления личности учащегося;

творческое взаимодействие с педагогами.

Формы использования ИКТ:

В процессе преподавания математики, информационные технологии могут использоваться в различных формах. Используемые мною направления можно представить в виде следующих основных блоков:

мультимедийные сценарии уроков;

проверка знаний на уроке;

подготовка к ЕГЭ (спецкурс)

*Мультимедийные сценарии уроков.* Одно из преимуществ использования ИКТ является резкое увеличение времени самостоятельной работы. Такой процесс обучения позволяет развивать мышление, активизировать мыслительные процессы. Работа будет творческой, если в ней проявляется собственный замысел учащихся, ставятся новые задачи и самостоятельно решаются при помощи вновь добываемых знаний.

Использование на уроках мультимедиа реализует такие принципы:

Принцип наглядности. Позволяет использовать на любом уроке иллюстративный материал, аудиоматериал, ресурсы редких иллюстраций. Наглядность материала повышает его усвоение учениками, т.к. задействованы все каналы восприятия учащихся - зрительный, механический, слуховой и эмоциональный.

Принцип природосообразности. Использование материалов Интернет вызывает интерес учащихся старших классов. Использование мультимедийных презентаций целесообразно на любом этапе изучения темы и на любом этапе урока. Подача учебного материала в виде мультимедийной презентации сокращает время обучения, высвобождает ресурсы здоровья детей.

Принцип прочности. Использование уроков-презентаций технически позволяет неоднократно возвращаться к изученному или изучаемому материалу. Использование обучающих программ позволяет на одном уроке вызывать материал предыдущих уроков.

Принцип научности: преобразование этого принципа при мультимедиа обучении получает более фундаментальную основу.

Принцип доступности: данная технология интегрируется с технологией дифференцированного обучения и позволяет одновременно на уроке выводить на монитор или экран разноуровневые задания, контрольно-тестовые задания, задания повышенной сложности.

Принцип системности: использование уроков- презентаций позволяет разработать систему уроков по одной теме, а также выводя на экран элементы предыдущих уроков, объяснять новое.

Принцип последовательности: как и на традиционных уроках, учебный материал запоминается в большем объеме и более прочно.

Практикую проведение таких уроков как при изложении нового материала, так и при повторении пройденного.

По функциональному назначению компьютерные программы условно можно разделить на четыре основных вида:

- информационно-иллюстративные (заменяют обычные наглядные пособия и традиционные аудио-визуальные средства обучения);
- развивающие программы (ориентированы на развитие памяти, внимания, логики, пространственного мышления учащихся);
- обучающие программы (предполагают исследовательскую работу учащихся за компьютером или программы-тренажеры для получения определенных навыков);
- контролирующие программы (чаще всего программы тестирования уровня обученности учащихся. Такие программы предполагают индивидуальный опрос каждого учащегося).

Среди источников информации следует особо отметить сеть Интернет, рекомендую учащимся сайты, где собран теоретический материал, а также сайты, где ученики могут самостоятельно проверить уровень своей подготовки, тесты в режиме on-line.

#### **а ) Интернет ресурсы (сайты)**

Услугами сети Интернет учащиеся пользуются не только на уроках математики , но и в домашних условиях при подготовке к семинарам. Так, выйдя на официальный сайт Министерства образования, посвященный ЕГЭ, выпускники прошлого года смогли проверить и оценить свои возможности, выполняя задания демонстрационного варианта в интерактивном режиме. Обращаясь к сети Интернет, учитель может пополнить свою методическую копилку.

#### **б ) ЦОР**

“ЦОР” расшифровывается как “цифровой образовательный ресурс”. То есть – некий содержательно обособленный объект, предназначенный для образовательных целей и представленный в цифровой, электронной, “компьютерной” форме.

Адрес коллекции в Интернет: <http://school-collection.edu.ru>. Формы и место использования ЦОРа, презентации (или даже отдельного ее слайда) на уроке зависят, конечно, от содержания этого урока, цели, которую ставит

преподаватель. Тем не менее, практика позволяет выделить некоторые общие, наиболее эффективные приемы применения таких пособий:

При изучении нового материала. Позволяет иллюстрировать разнообразными наглядными средствами. Применение особенно выгодно в тех случаях, когда необходимо показать динамику развития какого-либо процесса.

При проведении устных упражнений. Дает возможность оперативно предъявлять задания и корректировать результаты их выполнения.

При проверке фронтальных самостоятельных работ. Обеспечивает наряду с устным визуальный контроль результатов.

При проверке домашних работ. Методика аналогична методике, применяемой для самостоятельных работ.

При решении задач обучающего характера. Помогает выполнить рисунок, составить план решения и контролировать промежуточные и окончательные результаты самостоятельной работы по этому плану.

Интернет — прежде всего важный источник информации. В связи с ростом объемов информации необходимо формировать информационную культуру. Под ней понимается знание источников информации, приёмов и способов рациональной работы с ними, применение их в практической деятельности. Поэтому вместе с учителем математики учащиеся используют ресурсы сети Интернет.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

На сегодняшний день использование ИКТ на уроках математики и информатики представляется актуальным и необходимым. В учебном информационном пространстве владение средствами ИКТ, как учителем, так и учащимися, позволяет расширить кругозор детей, дать возможность раскрыться индивидуальным особенностям учащихся, разнообразить урок и подать материал разнообразно.

Еще раз хотелось бы подчеркнуть, что применение ИКТ на уроках математики и информатики обеспечивает:

- экономию времени при объяснении нового материала;

- представление материала в более наглядном, доступном для восприятия виде;
- воздействие на разные системы восприятия учащихся, обеспечивая тем самым лучшее усвоение материала;
- дифференцированный подход к обучению учащихся, имеющих разный уровень готовности восприятия материала;
- постоянный оперативный контроль усвоения материала учащимися.

Это, в целом, стимулирует разнообразие творческой деятельности учащихся, дает возможность увеличения объема информации, воспитывает навыки самоконтроля, повышает интерес к предмету. Сложившуюся практику преподавания математики и информатики характеризуют традиционное изучение математических формул, абстрактность математических понятий, которые обычно запоминаются механически.

На уроках математики и информатики заявленная проблема в какой-то степени может быть решена путём использования компьютерных технологий, которые, во-первых, имеют в своей основе строгий алгоритм действий ученика. Ведь не каждый ученик, выучив правила, может ими пользоваться. Использование алгоритмов, схем-карт, таблиц, то есть ориентирующих схем, упорядочивает процесс обучения.

Во-вторых, в связи с острой проблемой экономии времени в ходе учебного процесса перед современной школой также ставится задача — найти средства и приёмы обучения, позволяющие максимально экономить время на уроке. На мой взгляд, использование компьютера на уроках и является одним из таких средств.

В-третьих, обучение с использованием информационно-коммуникационных технологий, — это и уровневая дифференциация, потому что в условиях этой технологии ученик имеет право на выбор содержания своего образования, уровня усвоения. При этом деятельность учителя должна обеспечить возможность каждому школьнику овладеть знаниями на обязательном или более высоком уровне (по выбору ученика).

В соответствии с поставленными целями, ИКТ должны помочь ученику получить более качественные знания, которые необходимы для успешной сдачи Единого Государственного Экзамена.

Кроме этого, в качестве ожидаемых результатов проекта, можно выделить следующие:

- формирование ключевых компетенций учащихся в процессе обучения и во внеурочной деятельности;

- повышение мотивации к обучению учащихся;

- овладение компьютерной грамотности учащимися, повышение уровня компьютерной грамотности у учителя;

- организация самостоятельной и исследовательской деятельности учащихся;

- создание собственного банка учебных и методических материалов, готовых к использованию в учебно-воспитательном процессе.

- развитие пространственного мышления, познавательных способностей учащихся;

- эстетическая привлекательность уроков.

Применение информационных технологий на уроках и во внеурочной деятельности расширяет возможности творчества как учителя, так и учеников, повышает интерес к предмету, стимулирует освоение учениками довольно серьезных тем по информатики, что, в итоге, ведет к интенсификации процесса обучения. Из выше сказанного следует, что знания усваиваются учеником благодаря его собственной деятельности, организуемой и управляемой так, чтобы ученик имел перед собою реальные ориентиры, позволяющие ему совершать все действия правильно и одновременно контролировать себя.

Последнее десятилетие уходящего века поставило школу в ситуацию необходимости введения существенных изменений в систему обучения и воспитания учащихся. Эти изменения должна обеспечить реформа школы, которая продиктована модернизацией образования, компьютеризацией школ. Я

думаю, что применение информационно-коммуникационных технологий на уроках математики в какой-то степени способствуют решению этой проблемы.

Результатом систематического применения информационно-коммуникативных технологий на уроках является повышение квалификации самого учителя, вовлечение большего количества учащихся в активную деятельность, активизирует внимание учащихся, усиливают их мотивацию, возрастает интерес учеников к предмету, развивает воображение и фантазию, а с этим и повышается эффективность урока. Все это служит залогом глубоких и прочных знаний по предмету и предопределяет развитие личности учащегося.

Использование современных информационных технологий способствуют:

- повышению эффективности и качества процесса обучения;
- повышению активности познавательной деятельности;
- углублению межпредметных связей;
- увеличению объема и оптимизация поиска нужной информации;
- развитию различных видов мышления;
- развитию коммуникативных способностей;
- эстетическому воспитанию за счет использования компьютерной графики, технологии мультимедиа;
- формированию информационной культуры, умений осуществлять обработку информации;
- формированию умений осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность;
- подготовке информационно грамотной личности.

Использование мультимедийных средств помогает реализовать личностно-ориентированный подход в обучении, обеспечивает индивидуализацию и дифференциацию с учётом особенностей детей, их уровня обученности. Использование ИКТ на уроках математики и информатики необходимо. На сегодня нет ни одной специальности, ни одной сферы деятельности, где бы ни использовался компьютер.

## 2 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В 10-11 КЛАССАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРА

### 2.1 Примеры задач с экономическим содержанием в курсе изучения математики и информатики

Учебные математические задачи являются очень эффективным и часто незаменимым средством усвоения учащимися понятий и методов школьного курса математики. Велика роль задач в развитии математического мышления и в математическом воспитании учащихся, в формировании у них умений и навыков в практическом применении математики. Решение задач служит достижению всех тех целей, которые ставятся перед обучением математике.

Каждая конкретная учебная математическая задача предназначается для достижения чаще всего не одной, а нескольких педагогических, дидактических, учебных целей. И эти цели характеризуются как содержанием задачи, так и назначением, которое придает задаче учитель.

Дидактические цели определяют роль задач в обучении математике. В зависимости от содержания задачи и дидактических целей ее применения из всех ролей, которые отводятся конкретной задаче, можно выделить ее ведущую роль.

Обучающая роль математических задач. Эту роль математические задачи выполняют при формировании у учащихся системы знаний, умений и навыков по математике и ее конкретным дисциплинам. Следует выделить несколько видов задач по их обучающей роли:

- задачи для усвоения математических понятий,
- задачи для овладения математической символикой,
- задачи для обучения доказательствам,
- задачи для формирования математических умений и навыков,
- задачи, предваряющие изучение новых математических фактов, создающие проблемную ситуацию.

Развивающая роль задач. Одно из основных назначений задач заключается в том, чтобы активизировать мыслительную деятельность учеников на уроке математические задачи должны, прежде всего, будить мысль учеников, заставлять ее работать, развиваться, совершенствоваться.

Говоря об активизации мышления учеников, нельзя забывать, что при решении математических задач учащиеся не только выполняют построения, преобразования, запоминают формулировки, но и обучаются четкому мышлению, умению рассуждать, сопоставлять и противопоставлять факты, находить в них общее и различное, делать правильные умозаключения.

Перечислим виды задач, активизирующие и развивающие мышление учащихся:

задачи и упражнения, включающие элементы исследования,

задачи на доказательство,

задачи и упражнения на отыскание ошибок,

занимательные задачи,

отыскание различных вариантов решения и выбор лучшего из них,

составление задач учащимися.

Воспитательная роль задач заключается в формировании личностных качеств: силы воли, аккуратности и т.п.

**Задача** - это вопрос, требующий решения на основании определенных знаний и размышления.

Процесс решения задачи представляет собой поиск выхода из затруднения или пути обхода препятствия, - это процесс достижения цели, которая первоначально не кажется сразу доступной. Задача предполагает необходимость сознательного поиска соответствующего средства для достижения ясно видимой, но непосредственно недоступной цели.

*Найти решение задачи* - это значит установить связь между заранее дифференцированными объектами или идеями (объектами, которые у нас имеются, и объектами, которые нам требуется отыскать, данными и неизвестным, предпосылкой и заключением).

В работе выделяются задачи с дидактическими, познавательными и развивающими функциями. Задачи с дидактическими функциями (вводные, тренировочные) предназначаются преимущественно для облегчения введения или закрепления изучаемых теоретических сведений. Это задачи на непосредственное применение изучаемой теории, закрепление основных понятий и фактов.

Задачи с познавательными функциями (теоретические, практические) содержат новую для учащихся учебную информацию. Они ориентированы на более глубокое усвоение основного материала школьного курса, в процессе их решения учащиеся знакомятся с новыми в познавательном отношении теоретическими сведениями: новыми понятиями, фактами, методами решения задач.

К задачам с развивающими функциями относятся задачи, содержание которых несколько отходит от основного курса, сильно осложняет вопросы программы. Это задачи на сообразительность, развитие числовой и геометрической интуиции, пространственного представления и воображения, логического мышления. Часто одна и та же задача выполняет в обучении несколько функций одновременно.

Задачи являются и предметом, и средством обучения. Они способствуют достижению всех целей обучения: воспитательных, образовательных, развивающих. Возможны различные подходы к определению последовательности в изучении теоретического материала и решении задач:

а) изучается небольшой блок теоретического материала, затем решаются задачи, связанные с ним (традиционный подход);

б) ведется «опережающее» изучение теоретического материала, после изучения крупного блока теории решаются задачи сразу по всему материалу этого блока;

в) ведется «опережающее» решение задач (теоретический материал темы рассматривается вначале на ознакомительном уровне, теоремы пока не доказываются; после ознакомления с формулировками определений и теорем

сразу переходят к решению задач; по мере приобретения навыков решения задач обращаются к изучению доказательств теорем теоретической части курса, причем многие из этих доказательств проводятся учащимися самостоятельно). Опыт учителей-новаторов показывает, что «крупноблочное» изучение теоретического материала позволяет решить проблему дефицита учебного времени, интенсифицировать учебный процесс, не перегружая учащихся.

Перейдем к рассмотрению классификаций задач. Сначала необходимо определить тот признак, по которому будем классифицировать. По *содержанию* задачи делятся на практические (задачи с практическим содержанием) и математические. При решении практических задач используется метод математического моделирования, его суть в следующем:

а) переводим реальную ситуацию на математический язык и строим математическую модель;

б) работаем внутри математической модели и получаем результат;

в) переводим обратно на реальный язык или интерпретируем результат.

При решении математической задачи используется только второй этап.

По *требованию* выделяют задачи на доказательство, на построение и на вычисление.

По *характеру мыслительной деятельности* различают стандартные и нестандартные задачи. К стандартным относятся задачи, которые имеют определенный алгоритм решения (алгоритмически разрешимые задачи). Задачи, не имеющие общего алгоритма решения, называются нестандартными.

Нестандартные задачи имеют отчетливо выраженную развивающую функцию. Функции решаемой стандартной задачи зависят от того, какими теоретическими знаниями обладают учащиеся к моменту ее решения. Если учащимся известен алгоритм решения этой задачи, то ее можно считать шаблонной. Если к моменту решения стандартной задачи общий метод ее решения не известен, то такая задача является нешаблонной (при ее решении необходимо обнаружить общий метод решения или применить какой-либо искусственный прием).

Нестандартные и нешаблонные задачи (вследствие общности их функции в обучении) можно объединить в одну группу - группу творческих задач. По целям применения задач в учебном процессе выделяют задачи подготовительные, задачи на закрепление, на приобретение новых знаний, на развитие мышления. Эти задачи подводят учеников к более широким обобщениям и служат вводным материалом к изучению алгебры. Сюжет некоторых решаемых в начальных классах задач построен на геометрическом материале, то есть в них идет речь о фигурах и протяженности. Большинство этих задач назвать геометрическими в полном смысле нельзя. Таким образом, основное внимание обращается на рассмотрение задач с числовыми данными, при решении которых используют как арифметические, так и алгебраические методы. Среди математических задач различают задачи *простые* и *составные*.

К *простым задачам* относят те, которые можно решить одним действием. Задачи, которые составлены из нескольких простых и поэтому решаются с помощью двух и более действий, называют *составными задачами*.

К любой простой задаче можно составить две обратные задачи, то есть две такие задачи, у каждой из которых в тот же сюжет искомое число из прямой задачи включено в виде одного из данных, а в качестве искомого выступает число, известное из условия прямой задачи.

Кроме того, среди простых задач выделяются задачи, выраженные в косвенной форме. В зависимости от тех понятий, которые рассматриваются в курсе математики начальных классов, простые задачи делят на три группы.

**Первая группа** включает простые задачи, при которых учащиеся усваивают конкретный смысл каждого из арифметических действий. 1) Нахождение суммы. 2) Нахождение остатка. 3) Нахождение суммы одинаковых слагаемых. 4) Деление на равные части; деление по содержанию.

**Вторая группа** включает простые задачи, при решении которых учащиеся усваивают связь между компонентами и результатами

арифметических действий. Это простые задачи на нахождение неизвестного компонента.

**Третья группа** - простые задачи, при решении которых раскрываются понятия разности и кратного отношения.

Однако, рассматривая различные подходы к классификации простых задач, Л.В. Занков замечает, что ни одна классификация не позволяет установить последовательность, в какой следует рассматривать их при обучении детей решению задач. Это является существенным недостатком различных классификаций. Однако, зная принципы классификации простых задач, учитель с меньшей затратой труда и времени научит школьников правильно находить, каким действием решается та или иная задача.

Методика располагает достаточно обоснованными суждениями о значении и системе использования простых задач в начальных классах. Простые задачи нужны ученику для того, чтобы:

- ознакомиться со структурой математической задачи;
- выработать у ребенка сознательное отношение к выбору действия, которое нужно произвести для нахождения ответа на вопрос задачи;
- задачи помогают раскрыть смысл действий;
- увидеть элементарные функциональные зависимости между величинами, входящими в условие, понять связь между компонентами действий;
- связать различные математические упражнения с жизнью, что повышает у детей интерес к предмету, оживляет процесс овладения навыками;
- работа с изменением текста простой задачи позволяет ученику овладеть более отвлеченными математическими понятиями, переходить к обобщениям и абстрагированию;
- готовить ученика к пониманию решения разнообразных составных задач.

Существует несколько классификаций видов задач в математике.

Виды задач классифицируют по содержанию, сюда входят следующие виды задач:

**Вычислительные:** фирма состоит из двух отделений, суммарная величина прибыли которых в минувшем году составила 13 млн. р. На этот год запланировано увеличение прибыли первого отделения на 75%, а второго – на 140%. В результате суммарная прибыль фирмы должна вырасти в два раза. Какова величина прибыли каждого из отделений 1) в минувшем году? 2) в текущем году?

**Задачи на доказательство:** все магазины торговой сети «17 ламп» имеют одинаковый объём продаж за месяц. Если после реорганизации он возрастет вдвое, а число магазинов увеличится на 6, то общий объём продаж станет больше в 3 раза. Определите число магазинов до реорганизации.

**Задачи на построение и комбинированные задачи:**

**Пример 1.** Зависимость объёма спроса  $q$  на продукцию предприятия-монополиста от цены  $p$  (тыс. руб.) задаётся формулой:  $q = 100 - 10p$ . Выручка предприятия за месяц  $r$  (в тыс. руб.) определяется как  $r(p) = q \cdot p$ . Определите максимальный уровень цены  $p$ , при котором месячная выручка  $r(p)$  составит не менее 240 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

Особое место при изучении задач занимает такой вид, как текстовые задачи, которые можно подразделить на традиционные и нетрадиционные (проблемные).

Традиционные текстовые задачи – это задачи на движение, работу, сплавы и смеси.

**Пример:**

Существенный расход условного топлива на один киловатт – час электроэнергии на электростанциях нашей страны в 1993 году составляла 667г., что составило суммарный расход условного топлива на один киловатт- час в 1995 – 1998 годах. Известно, что расход условного топлива на один киловатт – час в 1998 году меньше, чем в 1995 году на 13 г. Определить общую экономию условного топлива на электростанциях страны за один день в 1998 году по

сравнению с 1995 годом, если за один день в 1998 году производилось 4078 миллионов киловатт – час электроэнергии. Во время решения этой задачи акцентируем внимание на том, что Энергетической программой в перспективе поставлена задача за счёт технического и технологического усовершенствования народного хозяйства, бережливого отношения к топливу и энергии, усовершенствования учёта и контроля расхода энергетических ресурсов во всех звеньях экономики снизить годовое потребление на 575 – 590 млн. т условного топлива. Эта экономия по своим масштабам превышает современную добычу за год всех видов твёрдого топлива.

Проблемные текстовые задачи – это и есть нестандартные задачи.

Пример:

Экономия лишь 1 кВт – ч электроэнергии в быту за день в масштабах страны дает возможность сберечь свыше 2 млрд. кВт-ч электроэнергии в год. Для производства 2 кВт – час электроэнергии на тепловых электростанциях надо около 320 тонн условного топлива. Сколько тонн условного топлива можно сэкономить за год в масштабах страны, если каждая семья будет экономить в день 1 кВт – час электроэнергии?

2) Виды задач классифицируют по функциям: дидактические, развивающие, познавательные и контролирующие задачи. Дидактические задачи опережающего характера могут быть и познавательными, и развивающими. Функции задач можно определить как глобально, так и локально. Вышеперечисленные функции являются глобальными. Локальные функции учитываются при подготовке к конкретному уроку. Дидактические задачи предусматривают и используют на этапе закрепления. Познавательные задачи несут в себе то новое, что предусматривается в целях обучения на данном этапе. Развивающие задачи – это новые незнакомые проблемные задачи.

3) Виды задач классифицируют по обучающей роли в изучении школьного курса: задачи на усвоение, задачи на овладение математической символикой, задачи на обучение доказательству, задачи на формирование

математических умений и навыков, задачи развивающего характера. Любую дидактическую или обучающую задачу можно преобразовать, усилив развивающую функцию, этого можно достичь различными путями: частичным изменением условия задач, рассмотрением ее частных или предельных случаев, постановкой дополнительных вопросов, решение задачи более рациональным способом.

4) В зависимости от числа известных ученику компонентов выделяют следующие виды задач:

тренировочные упражнения (шаблонные задачи), в них известны и цель, и способ решения, и ответ. К первому виду задач относят учебные задачи, где известны цель и условие задачи, они занимают наибольшее содержание учебника;

Пример:

Дмитрий взял кредит в банке на сумму 270200 руб- лей. Схема выплат кредита такова: в конце каждого года банк увеличивает на 10 процентов оставшуюся сумму долга, а затем Дмитрий переводит в банк свой очередной платёж. Известно, что Дмитрий погасил кредит за три года, причём каждый его следующий платёж был ровно втрое больше предыдущего. Какую сумму Дмитрий заплатил в первый раз?

нестандартные задачи – в таких задачах известно только условие;

Пример:

Транснациональная компания Amako Inc. решила провести недружественное поглощение компании FirKt Aluminum Company (FAC) путем скупки акций миноритарных акционеров. Известно, что Amako было сделано три предложения владельцам акций FAC, при этом цена покупки одной акции каждый раз повышалась на  $\frac{1}{3}$ . В результате второго предложения Amako сумела увеличить число выкупленных акций на 20%, а в результате скупки по третьей цене — еще на 20%. Найдите величину третьего предложения и общее количество скупленных акций FAC, если начальное предложение составляло \$27 за одну акцию, а по второй цене Amako скупил 15 тысяч акций.

задачи-проблемы – известна только цель. Данные задачи встречаются в быту и производстве, где четко определена только цель, необходимые условия пути и средства решения ученик должен определить самостоятельно.

## **2.2 Решение задач с экономическим содержанием в курсе изучения математики и информатики**

### **Конспект урока « Экономические задачи на уроке математики»**

**Тип урока:** комбинированный, с применением элементов дидактической игры, исследовательской деятельности.

#### **Цели урока:**

*Познавательные* - познакомить учащихся с ситуациями, при которых возникает необходимость разбираться в финансовых операциях.

*Обучающие* - научиться разрешать возникшие финансовые и экономические проблемы с помощью математического аппарата и компьютерных технологий. Приобрести новые знания по математике и по информатике в области финансовой деятельности.

*Развивающие* - развить кругозор в области применения процессора Excel, встроенных функций.

*Воспитательные* - выработать целостный подход к изучаемым дисциплинам, интерес ко всем наукам, их взаимосвязи, поднять мотивации учащихся и умения работы в группе, воспитание культуры диалога.

**Оборудование:** компьютеры, проектор.

#### ***Вводное слово.***

На свете существует очень много наук и все они тесно связаны друг с другом. Нельзя заниматься химией, не зная физики, биологией, не зная химии... Но есть одна наука, без которой невозможна никакая другая. Это математика. Ее понятия, представления и символы служат тем языком, на котором говорят, пишут и думают другие науки. Она предсказывает и предвычисляет далеко

вперед и с огромной точностью ход вещей. При помощи математического аппарата возможно моделирование практической деятельности в реальной жизни, ее отдельных сторон, качеств и областей. На сегодняшнем уроке мы и попытаемся установить связь между математикой и ... экономикой и не только.

Угадайте откуда эти слова:

"Бранил Гомера, Феокрита,  
зато читал Адама Смита  
и был глубокий эконоом,  
то есть умел судить о том,  
как государство богатеет  
и чем живёт и почему не нужно золота ему,  
когда простой продукт имеет.

Отец понять его не мог и земли отдавал в залог".

А.С. Пушкин о Евгении Онегине, герое своего знаменитого романа.

Известный труд крупнейшего английского экономиста и философа Адама Смита (1723-1790) "Исследования о природе и богатстве народов", изданный в 1776 г., был хорошо известен русской общественности как пушкинской, так и более поздней поры. Однако совсем немногие из нынешних выпускников сумеют объяснить, как государство богатеет и почему плохо отдавать земли в залог.

Многие экономические понятия, такие как депозит, акция, стоимость, инфляция, прибыль, банковский процент, режим экономики, банкротство, дивиденды составляют тот фон, на котором проходит жизнь нашего общества. Поэтому, сегодня встает вопрос об экономической грамотности общества, его культуре. Поэтому тема нашего урока **«Экономические задачи»**. А цель урока научиться разрешать возникшие финансовые и экономические проблемы с помощью математического аппарата и компьютерных технологий.

Считается, что наряду с изобретением колеса создание банковской системы явилось одним из важнейших изобретений человечества.

Слово «банк» ведет свое происхождение от латинского banco (банко) — скамья, лавка менялы. Первые менялы появились очень давно, еще до нашей эры, когда у многих народов широко распространился обычай одалживания денег под рост, т. е. с обязательством возврата не только долга, но и вознаграждения за труды. Исторические документы свидетельствуют, что в Древней Греции ростовщики забирали себе от 10 до 36% от одалживаемой суммы, в Вавилоне — до 20%, на Руси — до 40% и т. д.

Прообразом современных банковских учреждений стали банки, которые основывались в Венеции с 1171 года. В России такие банки появились в 1774 году. Эти банки давали деньги в долг королям, купцам, ремесленникам, они финансировали дальние путешествия, строительство крупных сооружений и т. п. Делалось это, конечно, небескорыстно. Как и менялы в древности, банки брали плату за пользование предоставленными деньгами. Эта плата традиционно выражается в виде процентов к величине выданной в долг сумме денег.

Слово «процент» происходит от латинского procentum (про центум) — начисление на сотню. В дальнейшем для сокращения писали: P/C, а затем эта запись перешла в знакомое нам начертание %.

Таким образом, один процент — это сотая часть числа.

Современные банки аккумулируют деньги, ценные бумаги, предоставляют кредиты, осуществляют операции с иностранной валютой, драгоценными металлами, выпускают бумажные деньги, монеты и т. д.

Коммерческие банки осуществляют связь между теми, кто хранит и накапливает деньги в банке, и теми, кто берет деньги у банка в долг.

Основную часть тех денег, которые банк выдает заемщикам — лицам, одалживающим деньги у банка, — составляют деньги вкладчиков, которые они вносят в банк для хранения и роста. Таким образом, банк является финансовым посредником между вкладчиками и заемщиками. Эта связь наглядно показана на схеме:



Рисунок 5 – Схема работы банка



Рисунок 6 – Простые и сложные проценты

Урок мы начали с литературного героя Пушкина – Евгения Онегина. Продолжим тему литературных героев.

### Задачи из классической литературы:

Знаете ли вы, что многие известные литературные герои были неплохими финансистами? Одним персонажам приходилось самим производить денежные расчёты, связанные с покупкой или продажей товара, другим — с дележом прибыли. Но особенно часто они почему-то решали задачи «на проценты», которые ничуть не утратили своей актуальности.

### Задача Иудушки Головлева

В романе М. Е. Салтыкова-Щедрина «Господа Головлёвы» в одной из сцен читаем: «Седьмой час вечера. Порфирий Владимырьч... сидит у себя в

кабинете, исписывая цифирными выкладками листы бумаги. На этот раз его занимает вопрос: сколько было бы у него теперь денег, если б маменька Арина Петровна подаренные ему при рождении дедушкой Петром Ивановичем, на зубок, сто рублей ассигнациями не присвоила себе, а положила бы вкладом в ломбард на имя малолетнего Порфирия? Выходит, однако, немного: всего восемьсот рублей ассигнациями. “Положим, что капитал и небольшой, — праздномыслит Иудушка, — а всё-таки хорошо, когда знаешь, что про чёрный день есть... Ах, маменька! маменька! И как это вы, друг мой, так, очертя голову, действовали!»

Так сокрушался Иудушка Головлёв о не доставшихся ему деньгах. Но если Иудушку волновал возможный доход, то нам интересно знать, исходя из какого процента делался расчёт? Иначе говоря, под какой процент годовых надо было маменьке Арине Петровне положить сторублёвый вклад, чтобы через  $n$  лет он увеличился в восемь раз? (Для определённости будем считать, что Порфирию Владимировичу 50 лет.)

Так как мы уже знаем, что такое сложные и простые проценты, то согласно условию задачи ломбард, взяв на хранение деньги, предположим, начислял на них сложные проценты, следовательно,  $S_0 = 100$  рублей,  $n = 50$  и  $S_{50} = 800$  рублей. Процент годовых найдём из уравнения

$$100 \times (1 + 0,01p)^{50} = 800,$$

$$(1 + 0,01p)^{50} = 800 : 100,$$

$$(1 + 0,01p)^{50} = 8,$$

$$1 + 0,01p = \pm \sqrt[50]{8},$$

$$1 + 0,01p = \pm 1,0425,$$

$$p = (1,0425 - 1) \cdot 100,$$

$$p = 4,25$$

Получим  $p \approx 4,25\%$ . Прямо скажем, не так уж и много, даже по нынешним меркам!

Но если ломбард начислял простые проценты, то вычислим процент исходя из формулы

$$S = S_0(1+0,01np)$$

$$100 \times (1 + 0,01 \times 50p) = 800, p = (8 - 1) : 0,5, p = 14 \%$$

### ИСТОРИЯ СТЯПЧЕГО ДЕРВИЛЯ.

Куда большие проценты всегда брали за кредит. И не только банки. Немалые состояния наживали ростовщики, одалживая деньги другим. Вспомним новеллу Оноре де Бальзака «Гобсек».

Одному из её героев, стряпчему Дервилю, однажды пришлось просить у старика-ростовщика немалую сумму, чтобы выкупить дело у своего разорившегося патрона. *«Если бы вы согласились ссудить мне сто пятьдесят тысяч, необходимых для покупки конторы, я в десять лет расплатился бы с вами»,* — обратился он к Гобсеку. *«Ну что ж, давайте торговаться, — сказал тот. — Я беру за кредит по-разному, самое меньшее — пятьдесят процентов, сто, двести, а когда и пятьсот. Ну, а с вас по знакомству я возьму только двенадцать с половиной процентов.... Нет, не так, — с вас я возьму тринадцать процентов в год».* Но потом передумал и, пообещав снабжать Дервиля клиентурой, добавил: *«Пожалуй, надо бы взять с вас пятнадцать процентов годовых.... Сверх процентов вы будете бесплатно, пока я жив, вести мои дела. Хорошо?»* На том и условились.

Зная характер старого скряги и учитывая срок договора, можно предположить, что речь идет о сложных процентах. Подсчитаем, какую сумму должен был выплатить ростовщику Дервиль, взяв в долг 150 тысяч франков сроком на 10 лет под 15% годовых, если бы выплачивал сложные проценты от исходной суммы:

$$S_{10} = 150\,000 \times (1 + 0,01 \times 15)^{10} = 606\,834 \text{ франка.}$$

Что в четыре раза больше самого кредита!

Для сравнения вычислим, какую сумму полагалось вернуть в случае, если бы расчёты велись по формуле простых процентов:

$$S_{10} = 150\,000 \times (1 + 0,01 \times 15 \times 10) = 375\,000 \text{ франков. Т.е. переплатил } 225\,000 \text{ франков.}$$

Разница весьма ощутимая: 230 тысяч франков.

## ОБОСНОВАННЫЙ ВЫБОР.

Как видим, надолго брать деньги займы лучше под простые проценты — возвращать придётся меньше. А вот одалживать их кому-то или отдавать сбережения на хранение в банк, да ещё на длительный срок, выгоднее тогда, когда при прочих равных условиях расчёт ведётся по формуле сложных процентов.

Чтобы понять, почему это так, достаточно сравнить значения выражений  $(1 + 0,01pn)$  и  $(1 + 0,01p)^n$ . При фиксированном проценте годовых  $p$  с увеличением срока вклада (кредита), то есть числа  $n$ , значение второго выражения растёт быстрее, чем первого. И чем больше  $n$ , тем заметнее разница их значений. Это наглядно видно на графике зависимости  $a_n$  от  $n$ . (На графике  $n = 10$ )

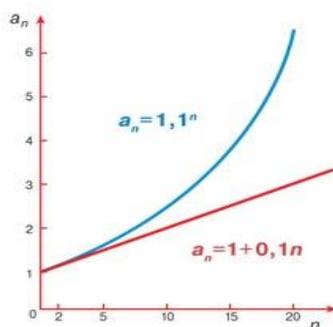


Рисунок 7 – Прибыль от процентов разного вида

Итак, сложные проценты принесут обладателю капитала больший доход, чем простые, причём этот доход будет существенно зависеть от сроков вклада (выданного кредита), не говоря уже о проценте годовых. Случай с ростовщиком служит тому ярким подтверждением: одолжив Дервилю деньги за малый (по меркам самого Гобсека) процент, через десять лет он должен был получить обратно вчетверо большую сумму.

### Выгодная сделка.

А вот ещё один хрестоматийный пример денежных расчётов. Алёна Ивановна, старуха процентщица из романа Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание», предлагала Раскольникову деньги под заклад на весьма выгодных для себя условиях: *«Вот-с, батюшка: коли по гривне в месяц с рубля, так за полтора рубля причтётся с вас пятнадцать копеек, за месяц вперёд-с. Да за два прежних рубля с вас ещё причтается по сему же счёту вперёд двадцать копеек. А всего, стало быть, тридцать пять. Приходится же вам теперь всего получить за часы ваши рубль пятнадцать копеек»*. Старуха одалживала деньги на месяц под 10%, которые требовала вперёд. Ясно также, что с каждой суммы она брала простые проценты. Интересно, прогадала ли Алёна Ивановна? Это как посмотреть. Деньги-то она давала на короткий срок, да и сама сделка предполагалась «одноразовой». Можно считать  $n = 1$  (в таком случае срок выплаты, вообще говоря, может быть любым, расчёт процентов производится лишь раз), тогда и простые проценты, и сложные начисляются одинаково: исходная сумма  $S$  увеличивается на величину  $S \cdot 0,01p$ . К тому же, если деньги не возвращались вовремя, старуха брала с должника проценты повторно. Так что в убытке она точно не оставалась. Вот такая хитрая арифметика получается!

**Задача 1.** Рассчитать первоначальный взнос, если через два года в вашем распоряжении должна быть необходимая сумма в 25000 руб. для покупки компьютера при 10% банковских начислениях.

$$25000 = X \cdot (1 + 0,1)^2, \quad X = 25000 / 1,21, \quad X = 20661$$

**Задача 2.** Определим, какую ежегодную ставку сложных процентов выплачивал банк, если за 4 года первоначальная сумма 2560 достигла величины 6250 р.

$$6250 = 2560 \cdot (1 + 0,01p)^4; \quad 1 + 0,01p = \sqrt[4]{\frac{6250}{2560}}; \quad p = 100 \cdot (5/4 - 1) = 25 \%$$

**Задача 3.** Рассчитать период, за который начальная сумма 5000 достигнет желаемой суммы 30000 при тех же 10% начислениях.

$$30000=5000 \cdot (1+0,1)^x$$

Уравнение, где неизвестное стоит в степени называется показательным, как его решать мы будем проходить чуть позже. Поэтому на помощь вызываем электронный процессор Excel. Решаем задачу с помощью встроенных финансовых функций.

**КПЕР (норма, выплата, нз, бс, тип)** - Возвращает общее количество периодов выплаты для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Норма – процентная ставка за период;

Выплата – возможные постоянные выплаты за период;

Нз – начальное значение суммы;

Бс – баланс наличности;

Тип – 1 или 0, означающие, когда производятся выплаты. Если аргумент равен 1, то в начале, 0 - в конце периода.

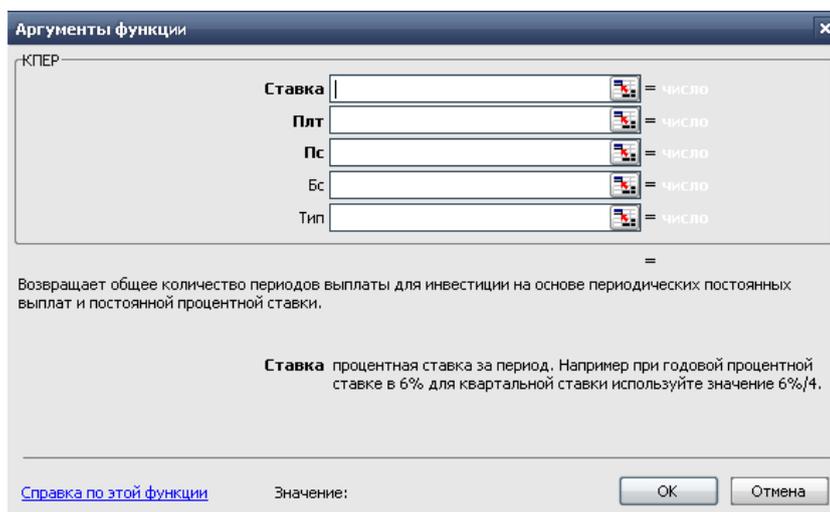


Рисунок 8 – Функция КПЕР

Учитель объясняет синтаксис функции, возможности каждого аргумента и область применения названной функции. В качестве примера на экран проектируется функция

**КПЕР(10%/12;-1000;-5000; 30000;1)**, что соответствует решению следующей задачи:

**Задача 4.** Рассчитать, сколько месяцев понадобится для накопления суммы в 30000 руб., если первоначальная сумма вклада равна 5000 руб., процент по депозиту равен 10% годовых и есть возможность ежемесячно пополнять вклад постоянными платежами в 1000 руб.?

Учитель обращает внимание учащихся на знак «-», поясняя, что в этой ситуации они выступают в качестве кредитора. В начале периода они лишаются суммы, а в конце возвращают с процентами.

**Задача 5.** Взят кредит на определенный срок и под данный процент. Требуется определить величину платежа за нужный период в счет погашения ссуды.

**Сберегательный Банк России предлагает населению «образовательный кредит» для получения высшего и среднего образования, составляющий 70% от общей суммы оплаты обучения, под 17% годовых на срок не более 11 лет. Стоимость обучения на экономическом факультете МИЭТа составляет в среднем 32000 рублей за семестр, срок обучения– 5 лет. Подсчитайте сумму гашения кредита и сумму гашения процентов для первых трёх месяцев выплаты, если образовательный кредит выдан сроком на 5 лет.**

### **РЕШЕНИЕ**

1. Подсчитаем общую сумму на обучение (стоимость одного семестра  $x$  на количество семестров в течение 5 лет):  $32\ 000 \times 10 = 320\ 000$  (р.)

2. Подсчитаем размер кредита (как 70% от суммы на обучение):  $32\ 000 \times 70\% = 224\ 000$  (р.)

3. Подсчитаем ежемесячную сумму на гашение кредита (как отношение размера кредита к количеству месяцев кредитования):  $224\ 000 : (5 \times 12) = 3\ 733,333 \approx 4\ 000$  (р.)

4. на гашение процентов для первого месяца выплаты (17% от кредита: на количество месяцев в году):  $224\ 000 \times 17\% : 12 = 3\ 173,333 \approx 3\ 500$  (р.)

5. Подсчитаем сумму платежа за кредит для первого месяца выплаты ( как сумму гашения кредита и гашения процентов):  $4\ 000 + 3\ 500 = 7\ 500$  (р.)

6. Подсчитаем остаток после первого месяца выплаты ( как разность кредита и платежа кредита за 1 месяц):  $224\ 000 - 4\ 000 = 220\ 000$  (р.)

7. Подсчитаем сумму гашения процентов для второго месяца платежа (17% от остатка: на количество месяцев в году):  $220\ 000 \times 17\% : 12 = 3\ 116,667 \approx 3\ 200$  (р.)

8. Подсчитаем остаток после второго месяца выплаты ( как разность остатка после первого месяца выплаты и гашения кредита):  $220\ 000 - 4\ 000 = 216\ 000$  (р.)

9. Подсчитаем сумму гашения процентов для третьего месяца выплаты (17% от остатка после второго месяца выплаты: на количество месяцев в году):  $216\ 000 \times 17\% : 12 = 3\ 060,333 \approx 3\ 100$  (р.)

**Ответ:** Гашение кредита – 4 000 рублей в месяц. Гашение процентов: 1-й месяц – 3500 рублей; 2-й месяц – 3200 рублей; 3-й месяц – 3100 рублей. Сумма платежа за кредит для первого месяца выплаты – 7 500 рублей.

Удобнее когда выплачивается одинаковая денежная сумма каждый месяц – аннуитет.

**Аннуитет** — это ряд выплат одинаковых денежных сумм, осуществляемых в течение длительного периода. Примерами аннуитета могут служить заем на покупку автомобиля.

Решаем при помощи новой финансовой функции

1. **ПЛТ(ставка; кпер; плт; [ бс]; [тип])** - Возвращает сумму периодического платежа для аннуитета на основе постоянства сумм платежей и постоянства процентной ставки.

- **Ставка.** Обязательный аргумент. Процентная ставка по ссуде.
- **Кпер.** Обязательный аргумент. Общее число выплат по ссуде.
- **Пс.** Обязательный аргумент. Приведенная к текущему моменту стоимость или общая сумма, которая на текущий момент равноценна ряду будущих платежей, называемая также основной суммой.

- **Бс.** Необязательный аргумент. Требуемое значение будущей стоимости, т. е. желаемого остатка средств после последнего платежа. Если этот аргумент опущен, предполагается, что он равен 0 (будущая стоимость для займа равна 0).

- **Тип.** Необязательный аргумент. Число 0 (нуль) или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата.

**Решение предыдущей задачи ПЛТ(17%/12; 5\*12; 224000) = 5 566,98 руб в месяц.**

**ОСПЛТ (норма; кпер; нз; бс; тип).** Возвращает величину платежа в погашение основной суммы по инвестиции за данный период на основе постоянных периодических платежей и постоянной процентной ставки.

**2. Норма** – процентная ставка по ссуде;

**Кпер** – общее число выплат;

**Нз**– основная сумма, которую составят будущие платежи;

**Бс** – баланс наличности после последней выплаты;

**Тип** – 1 или 0, означающие, когда производятся выплаты. Если аргумент равен 1, то в начале, 0 - в конце периода

**3. ПРОЦПЛАТ(ставка, период, кпер, пс)** - Вычисляет проценты, выплачиваемые за определенный инвестиционный период.

Учитель у доски (на экране) объясняет назначение данной функции, ее возможностях, особенно подробно останавливаясь о роли аргументов. На примере функции **ПЛТ (14%/12; 10; 10000;0) = 1053 р.**, ученики узнают, **чему равны ежемесячные выплаты по займу в 10000 руб. и годовой процентной ставке 14% при сроке погашения кредита 10 месяцев.** Здесь **бс** равно 0, так как за 10 месяцев мы полностью погашаем задолженность по кредиту.

Проверяем возможности этой функции, введя изменение суммы кредита или срока займа, ссудного процента, типа выплаты и их комбинаций. Функция позволяет моделировать ситуации и при одновременном изменении нескольких аргументов. **ОСПЛТ** позволяет также вести расчеты для накопления суммы

вклада за определенный период, то есть определить размер откладываемой суммы.

**Задача 6.** Предположим, что родителям к окончанию школы необходимо накопить 100000 руб. Они открывают в первом классе депозитный счет на имя сына под 8% годовых. Формула расчета размера ежемесячной откладываемой суммы выглядит так:  $ОСПЛТ(8\%/12; 1; 11*12; 0; 100000) = 484,88$  р.

### **Самостоятельная работа.**

1. Вы берёте в долг 320000 руб. под 4,5% годовых и собираетесь выплачивать по 3600 руб. в месяц. Сколько лет займут выплаты?

2. Необходимо за 5 лет накопить 330000 руб. Определить ежемесячную выплату в банк при годовой ставке 3,5%.

3. Рассчитать размер ежегодной выплаты 15-летней ипотечной ссуды со ставкой 9,5% годовых при ежемесячной (ежегодной) выплате. Размер ссуды 420000 руб.

**Решение:** 1)  $=КПЕР(4,5\%/12; -3600; 320000)/12 = 9$  лет

2)  $ПЛТ(3,5\%/12; 5*12; 330000; 0) = 6003,28$

3)  $ПЛТ(9,5\%; 15; 420000; 0) = 53\ 652,35$  в год /12 = 4471,03 р

### **Домашнее задание.**

**Задача1.** Для покупки автомобиля недостающую сумму 250000 руб. берем в заем сроком на 2 года с процентной ставкой 18% годовых. Найти размер ежемесячной выплаты денег банку.

**Задача2.** Рассчитать, через сколько лет вклад размером 50000 руб. достигнет 500000 руб. при условии, что процентная ставка по вкладу равна 12% годовых, начисление процентов производится ежеквартально.

*Заключительное слово учителя:*

Полученные знания и сегодняшний практический опыт помогут вам грамотно вести бизнес, сотрудничать с банком, быть успешными в жизни.

Прошу вас подвести итоги нашего урока. **Выводы** (выводы делают учащиеся).

1. В процессе урока узнали о новом разделе математики – экономической.

2. Познакомились с некоторыми часто встречающимися на практике функциями.
3. Изучили их синтаксис, знаем, как варьировать аргументы при разных ситуациях.
4. Получили новые знания в области применения Excel таблиц.

## **Урок информатики "Решение экономических задач в электронных таблицах"**

### **Цель:**

1. Построение и редактирование точечных графиков в приложении MS Excel (информатика);
2. Чтение и анализ графической интерпретации экономических задач

### **Задачи:**

1. Развитие экономической и информационной компетентности у учащихся.
2. Формирование умения использовать электронные таблицы для оптимизации процесса решения экономических задач.

### **Ход урока**

1. Необходимо кратко напомнить учащимся основные теоретические положения тем “Спрос. Предложение. Рыночное равновесие”, “Ввод данных” и “Мастер диаграмм”, без которых экономическую задачу в электронных таблицах решить и проанализировать невозможно.

Данная задача урока выполняется с помощью заранее подготовленных выступлений учащихся:

1. правильное применение понятий “спрос” и “величина (объем) спроса”, их различие;
2. общий, средний и предельный продукты;
3. построение кривых спроса и предложения;
4. определение равновесной цены и равновесного количества товара;

5. нахождение новых параметров равновесия при изменении спроса и предложения;

6. определение эластичности спроса.

**2. Решение экономических задач фронтально с помощью проектора или интерактивной доски**

**Задача 1:** Отобразите на графике данные из таблицы и охарактеризуйте функциональную зависимость между переменными.

Таблица 1 – Ж/Д тбилеты

Точки	Стоимость билетов на ж.д. транспорт (руб.)	Покупатели (тыс. чел.)
А	25	0
В	20	4
С	15	8
Д	10	12
Е	5	16
Г	0	20

**Решение:** Приведенные данные позволяют построить кривую спроса на железнодорожные билеты.

1. Запустите программу Microsoft Excel.
2. Введите исходные данные:

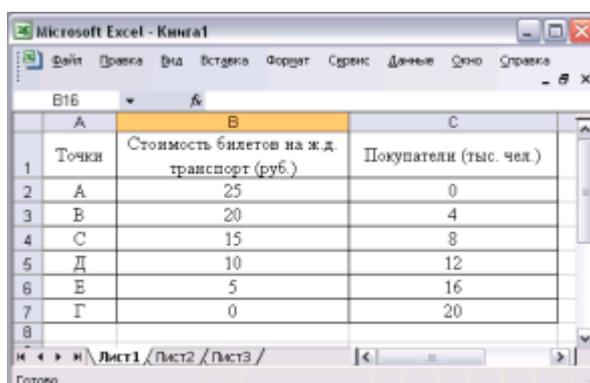


Рисунок 9 – Исходные данные

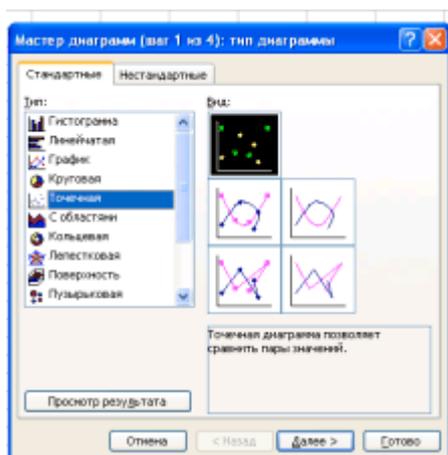
Постройте точечный график:

- a. На панели инструментов “Форматирование” выбрать пиктограмму “Мастер диаграмм”.



Рисунок 10 – Панель инструментов

Выполнить 4 шага Мастера диаграмм



на первом шаге выбрать:  
тип диаграммы *Точечная*,  
вид *Точечная диаграмма с сохранением пар значений*

Второй, третий и четвертый шаги учащиеся выполняют самостоятельно по известному алгоритму

Рисунок 11 – Мастер диаграмм

Ожидаемый результат построения точечного графика:

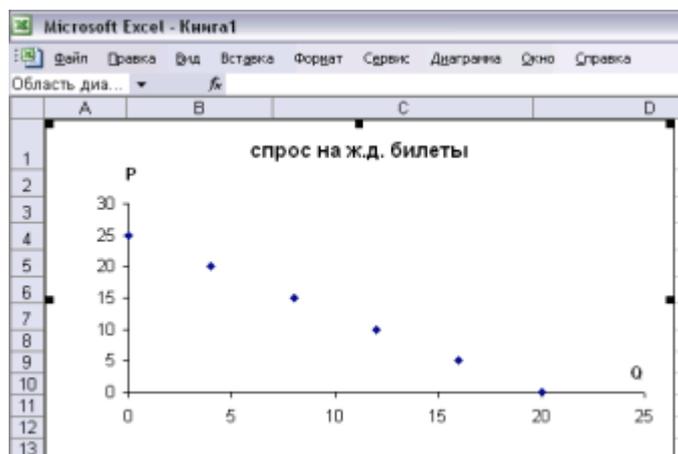


Рисунок 12 – Спрос на ж/д билеты

Постройте линию тренда (уравнение линии тренда задаст функциональную зависимость спроса)

- a. На диаграмме выделить ряд данных
- b. Вызвать контекстное меню ряда данных
- c. Выбрать команду *Добавить линию тренда*

d. Выбрать тип *Линейная*, параметры *Показать уравнение на диаграмме*

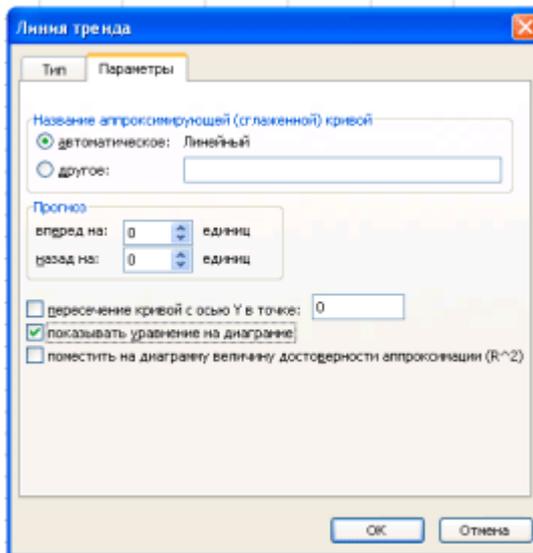
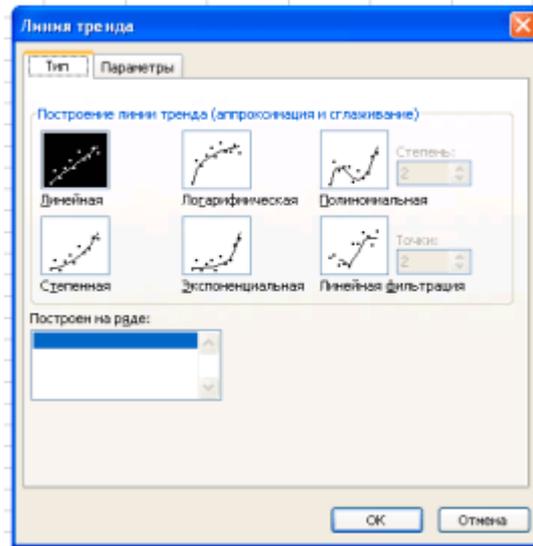


Рисунок 13 - Линия тренда

e. Ожидаемый результат построения точечного графика:

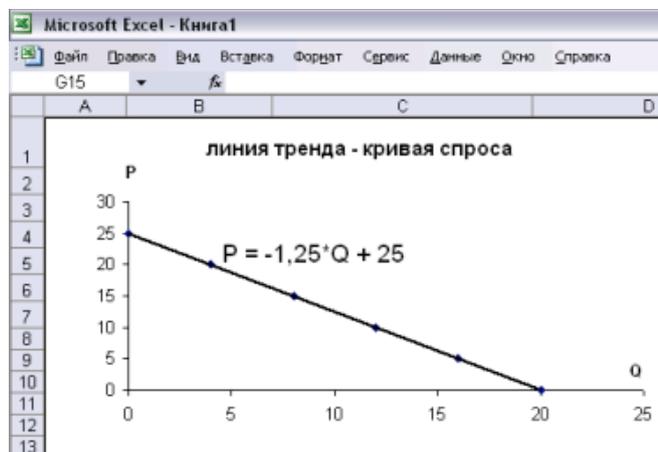


Рисунок 14 – Результат построения точечного графика

Данный график показывает обратную (отрицательную) функциональную зависимость между двумя переменными: по мере роста цены спрос на данный товар снижается.

Практическая работа в группах

**Задача 1 группы:** Функция спроса на товар А может быть представлена в виде уравнения  $Q_D = 48 - 5P$ , а функция предложения в виде  $Q_S = 12 + 7P$ , где P - цена товара. Определите цену на товар А и объем продаж в условиях равновесия.

**Решение:** В рыночных условиях равновесие достигается при равенстве спроса и предложения, т.е. точка равновесия (E) соответствует точке пересечения кривых спроса и предложения.

*I способ* (алгебраический): чтобы найти равновесную цену, надо  $Q_D$  приравнять  $Q_S$ :

$$48 - 5P = 12 + 7P \Rightarrow P_E = 3.$$

Для нахождения равновесного объема продаж подставляем найденную цену равновесия в функцию спроса или предложения:  $Q_{DE} = 48 - 5 \cdot 3 = 33$ .

*II способ* (графический) можно осуществить с помощью электронных таблиц:

Построить графики для функций  $Q_D$  и  $Q_S$

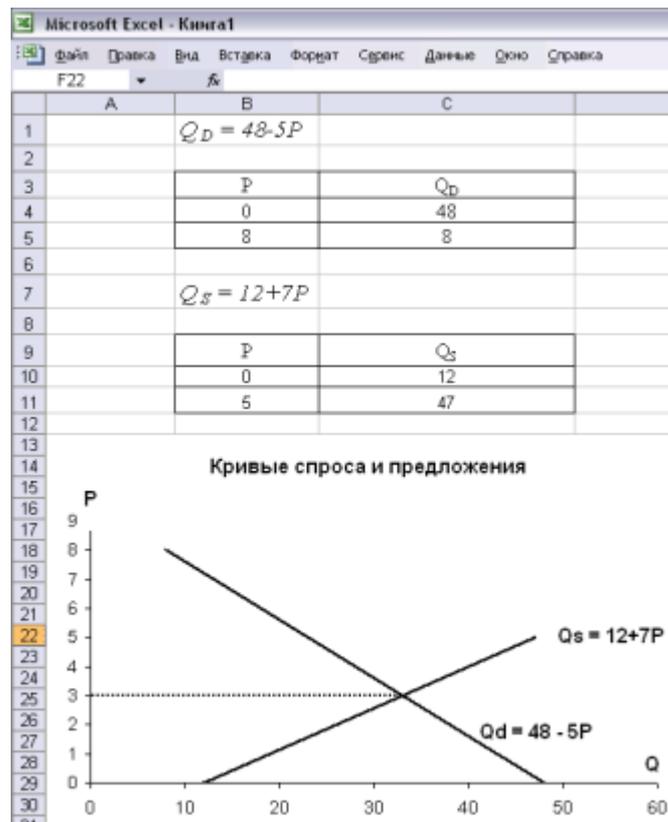


Рисунок 15 – Графический способ

По итогам изложения теоретических положений и освоения практических навыков работы с компьютером учащимся предлагается решить задачу самостоятельно и интерпретировать полученные результаты (задача из сборника А.А.Мицкевич “Сборник заданий по экономике” М.: ВИТА Пресс,1988).

**Задача 2 группы:** Покупатели и продавцы вышли на рынок некоторого товара со следующими предложениями по цене и количеству:

Таблица 2 Предложения по цене и количеству

Покупатели	А	Б	В	Г	Д	Е
Цена	12	3	14	14,5	15	15,5
Количество	5	3	5	2	4	1
Продавцы	А		Б	В	Г	
Цена	13,5		14,0	14,5	15	
Количество	5		10	10	5	

1. Постройте шкалы и графики спроса и предложения.

2. Что можно сказать о цене равновесия?
3. Как изменится точка равновесия, если на рынок а выйдут покупатели Б и Г?
- Б и Г?
4. Сколько товаров приобрел каждый покупатель?
5. Сколько товаров продал каждый продавец?
6. Определите неудовлетворенный спрос, и количество товаров оставшихся нереализованными.
7. Определите эластичность спроса покупателя А и продавца Б.

**Решение:** (прогнозируемые результаты деятельности учащихся)

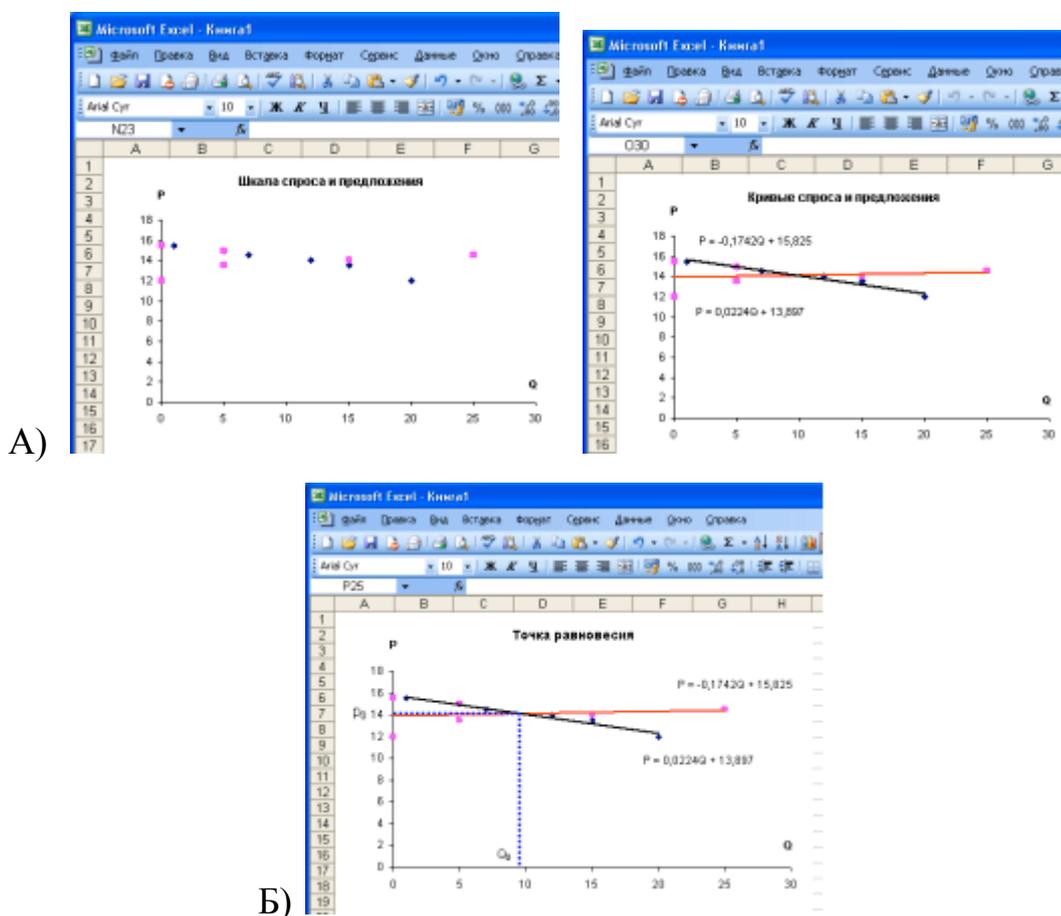
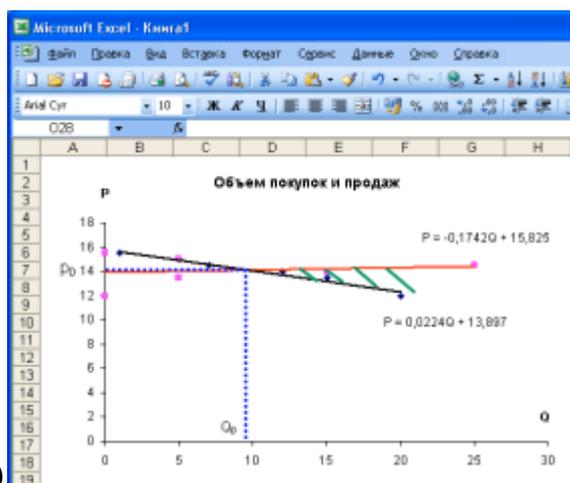
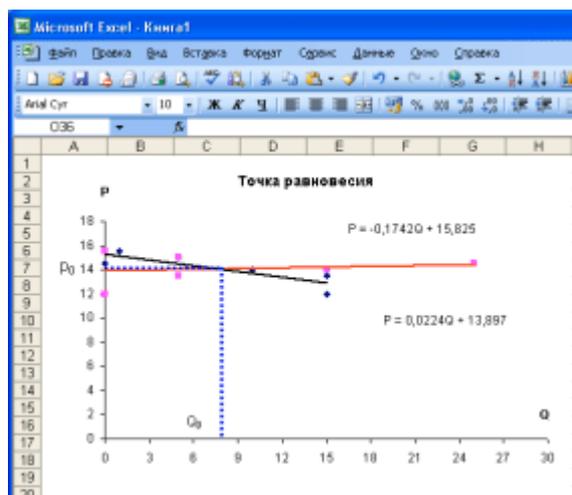


Рисунок 16 – Прогнозируемые результаты деятельности учащихся

В) Если на рынок не выйдут покупатели Б и Г, график будет иметь вид:



Г, Д)

Рисунок 17 – Объем покупок и продаж

Приобретения покупателей: А-0, Б-0, В,-5, Г-2, Д-4, Е-1

Продажи: А-5, Б-10, В-0, Г-0.

Е) Общий неудовлетворенный спрос:  $20-12=8$

Избыточное предложение:  $30-12=18$

**Подведение итогов:**

При решении задач мы повторили все типы задания спроса и предложения:

- аналитический (получены формулы);
- статистический (составлены таблицы);
- графический (построены графики).

Мы еще раз убедились в том, законы спроса и предложения выполняются и торговля выгодна и покупателям ( $C_S > 0$ ), и продавцам ( $P_S > 0$ ).

Пример 1. Требуется построить таблицу, содержащую сведения о стоимости туристических путевок в разные страны мира. Необходимо указать стоимость в долларах и в рублях.

Исходной информацией является стоимость путевки в долларах и курс доллара по отношению к рублю. Стоимость путёвки в рублях вычисляется из этих данных.

Первоначально следует подготовить таблицу в таком виде представленном на рисунке 18.

	A	B	C	D	E
1	Курс доллара:			рублей	
2	Страна	Цена в долларах		Цена в рублях	
3	Англия			$B3*\$B\$1$	
4	Курс доллара:			рублей	
5	Страна	Цена в долларах		Цена в рублях	
6	Англия			$B3*\$B\$2$	
7					

Рисунок 18 – Первоначальный вид таблицы

В ячейке B1 будет храниться курс доллара в рублях. Формула в ячейке D3 вычисляет стоимость путевки в рублях путем умножения стоимости в долларах на курс доллара. В ячейки D4, D5, D6 соответствующие формулы можно не вводить с клавиатуры, а скопировать из ячейки D3. Вот к чему приведет такое копирование как представлено на рисунке 19.

	A	B	C	D	E
1	Курс доллара:			рублей	
2	Страна	Цена в долларах		Цена в рублях	
3	Англия			$B3*\$B\$1$	
4	Болгария			$B4*\$B\$1$	
5	Бельгия			$B5*\$B\$1$	
6	Бразилия			$B6*\$B\$1$	

Рисунок 19 – Вид таблицы после копирования

Видно, что замороженный адрес (\$B\$1) при копировании не изменился. После занесения числовых данных в ячейки столбца В, таблица в режиме отображения значений примет вид (см. рисунок 20):

	A	B	C	D	E
1	Курс доллара:			рублей	
2	Страна	Цена в долларах		Цена в рублях	
3	Англия	600		12000	
4	Болгария	250		5000	
5	Бельгия	420		8400	
6	Бразилия	1100		22000	
7					

Рисунок 20 – Вид таблицы после копирования в режиме отображения значений

Как правило, табличные процессоры позволяют производить сортировку строк или столбцов таблицы по возрастанию или убыванию значений какого-то числового параметра, или в алфавитном порядке для текстовой информации.

Пример 2. На отрезке  $[0; 1]$  вычислить значения функции  $f(x) = x^3 + 0,5 * \sqrt{x}$  с шагом 0,2.

Решение. Заполним таблицу, как показано ниже (см. рисунок 21):

	A	B
1	Шаг табуляции	0.2
2	Аргумент X	Функция F(X)
3		0 A3~3+Корень(A3)*0.5
4	A3+\$B\$1	

Рисунок 21 – Первоначальный вид таблицы

Скопируем формулу из клетки A4 в клетки A5:A8, а формулу из клетки B3 в клетки B4:B8. При копировании абсолютный адрес \$B\$1, содержащий значение шага табуляции, не будет изменяться (см. рисунок 22).

	A	B
1	Шаг табуляции	0.2
2	Аргумент X	Функция (F)
3	0	$A3^3 + \text{КОРЕНЬ}(A3) * 0.5$
4	$A3 + \$B\$1$	$A3^3 + \text{КОРЕНЬ}(A4) * 0.5$
5	$A4 + \$B\$1$	$A3^3 + \text{КОРЕНЬ}(A5) * 0.5$
6	$A5 + \$B\$1$	$A3^3 + \text{КОРЕНЬ}(A6) * 0.5$
7	$A6 + \$B\$1$	$A3^3 + \text{КОРЕНЬ}(A7) * 0.5$
8	$A7 + \$B\$1$	$A3^3 + \text{КОРЕНЬ}(A8) * 0.5$

Рисунок 22 – Вид таблицы после копирования

В режиме отображения значений таблица будет выглядеть так (см. рисунок 23):

	A	B
1	Шаг табуляции	0.2
2	Аргумент X	Функция F(X)
3	0	0
4	0.2	0.2316
5	0.4	0.3802
6	0.6	0.6032
7	0.8	0.9592
8	1	1.5

Рисунок 23 – Вид таблицы в режиме отображения значений

Пример 3. Разработать таблицу, содержащую следующие сведения об абитуриентах: фамилия, оценки за экзамены по математике, русскому и иностранному языкам, сумма баллов за три экзамена и информацию о зачислении: если сумма баллов больше или равна проходному баллу, и оценка за экзамен по математике — 4 или 5, то абитуриент зачислен в учебное заведение, в противном случае — нет.

Решение. Исходной информацией являются фамилии, оценки за экзамены и проходной балл. Сумма баллов и информация о зачислении вычисляются с помощью формул.

Первоначально следует подготовить таблицу в следующем виде (см. рисунок 24):

	A	B	C	D	E	F
1	Проходной	балл:	13			
2	Фамилия	Математика	Русский	Иностранный	Сумма	Зачислен
3						

Рисунок 24 –Первоначальный вид таблицы

В ячейке C1 будет храниться значение проходного балла — 13. Формула в ячейке E3 вычисляет сумму баллов за три экзамена:  $B3 + C3 + D3$ . Формула в ячейке F3 задается с помощью условной функции:

ЕСЛИ(И(Е3>=\$C\$1;B3>3);«ДА»;«НЕТ»)

Условие, записанное с помощью логической операции И, можно расшифровать так: сумма баллов (E3)  $\geq$  проходному баллу (C 1) И оценка за экзамен по математике (B3)  $>$  3. Если условие выполняется, то в клетке F3 будет отображаться текст — ДА, в противном случае — НЕТ.

Для проходного балла в формуле используется абсолютный адрес \$C\$1, так как проходной балл является одинаковым и неизменным для всех абитуриентов. После заполнения 3-ей строки формулами, можно произвести копирование соответствующих формул в нижние строки. Формулы в столбцах E и F после копирования будут выглядеть так (см. рисунок 25):

	D	E	F
1	...		
2	...	Сумма	Зачислен
3	...	$B3+C3+D3$	ЕСЛИ(И(Е3>=\$C\$1;B3>3);"ДА";"НЕТ"
4	...	$B4+C4+D4$	ЕСЛИ(И(Е4>=\$C\$1;B4>3);"ДА";"НЕТ"
5	...	$B5+C5+D5$	ЕСЛИ(И(Е5>=\$C\$1;B5>3);"ДА";"НЕТ"
6	...		

Рисунок 25 – Фрагмент таблицы после копирования

После ввода исходных данных в режиме отображения значений получим таблицу (см. рисунок 27):

	A	B	C	D	E	F
1	Проходной	балл:	13			
2	Фамилия	Математика	Русский	Иностранн	Сумма	Зачислен
3	Антонов	4	5	5	14	Да
4	Воробьёв	3	5	5	13	Нет
5	Синичкин	5	5	3	13	Да
6	Воронина	5	4	3	12	Нет
7	Снегирёв	3	5	4	12	Нет
8	Соколова	5	5	5	15	Да

Рисунок 26 – Вид таблицы в режиме отображения значений

Пример 4. Будем считать, что Незнайка торговал в течение недели и продавал следующее количество газет в день (см. рисунок 27):

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
2	Незнайка	20	25	32	30	23	30	20

Рисунок 27 – Исходные данные

Столбчатые диаграммы (как и следует из названия) состоят из столбиков. Высота столбиков определяется значениями сравниваемых величин. В нашем случае высота столбика будет определяться количеством газет, которое Незнайка продавал за день. Каждый столбик привязан к некоторой опорной точке. В нашем случае опорная точка будет соответствовать одному дню недели.

Решение. Выделим блок клеток A1:G2, содержащий данные для графической обработки. Данные располагаются в строках. Первая строка A1:G1 выделенного блока является строкой X-координат (опорные точки); вторая строка A2:G2 выделенного блока содержит Y-координаты (высоты столбиков) диаграммы. Можно указать заголовок диаграммы: «Незнайка торгует

газетами». Столбчатая диаграмма будет выглядеть следующим образом (см. рисунок 28):

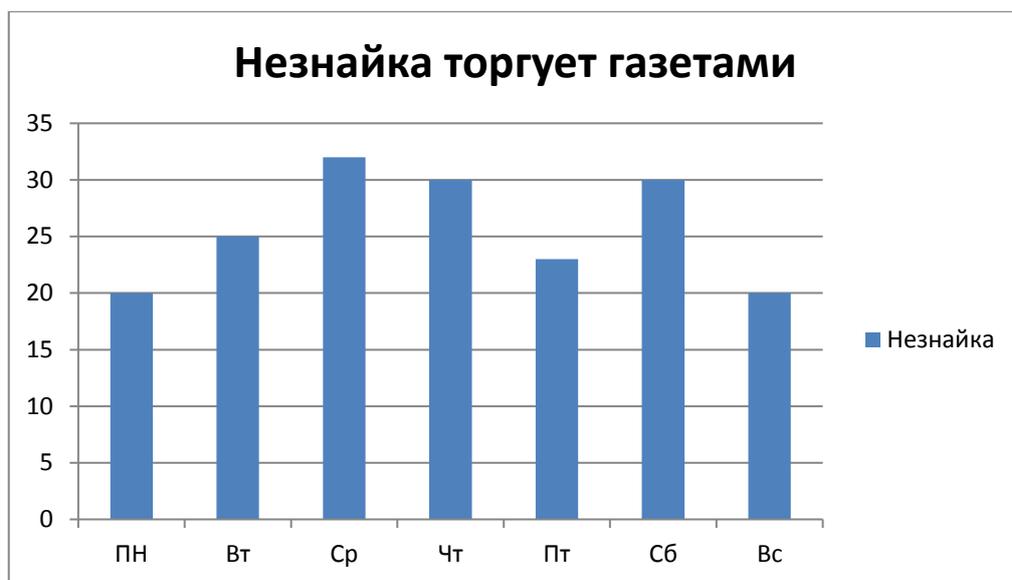


Рисунок 28 – Диаграмма «Незнайка торгует газетами»

Пример 5. Теперь рассмотрим более сложную задачу, для решения которой круговую диаграмму в принципе использовать нельзя. Это задача, в которой требуется несколько раз сравнить несколько величин.

Пусть вместе с Незнажкой газетами торговали Торопыжка и Пончик. Их успехи в торговле отражены в следующей таблице (для удобства добавим сюда и Незнайку) (см. рисунок 29):

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
2	Незнайка	20	25	32	30	23	30	20
3	Тропыжка	33	28	25	25	22	25	20
4	Пончик	15	20	22	29	34	35	30

Рисунок 29 – Исходные данные

Построить столбчатую диаграмму, на которой будут отображены данные сразу о всех трех продавцах. По-прежнему высота столбца будет символизировать количество газет. По-прежнему у нас будет 7 опорных точек

— по одной для каждого дня недели. Разница с предыдущей диаграммой будет в том, что теперь в каждой опорной точке будет стоять не один столбик, а три — по одному для каждого продавца. Все столбики одного продавца будут закрашены одинаково.

Решение. Выделим блок клеток A1:H4, содержащий данные для графической обработки. Данные располагаются в строках. Первая строка выделенного блока является строкой X-координат (опорные точки); следующие три строки выделенного блока содержат Y-координаты (высоты столбиков) диаграммы. Указать заголовок диаграммы: «Торговля газетами». Столбчатая диаграмма будет выглядеть следующим образом:

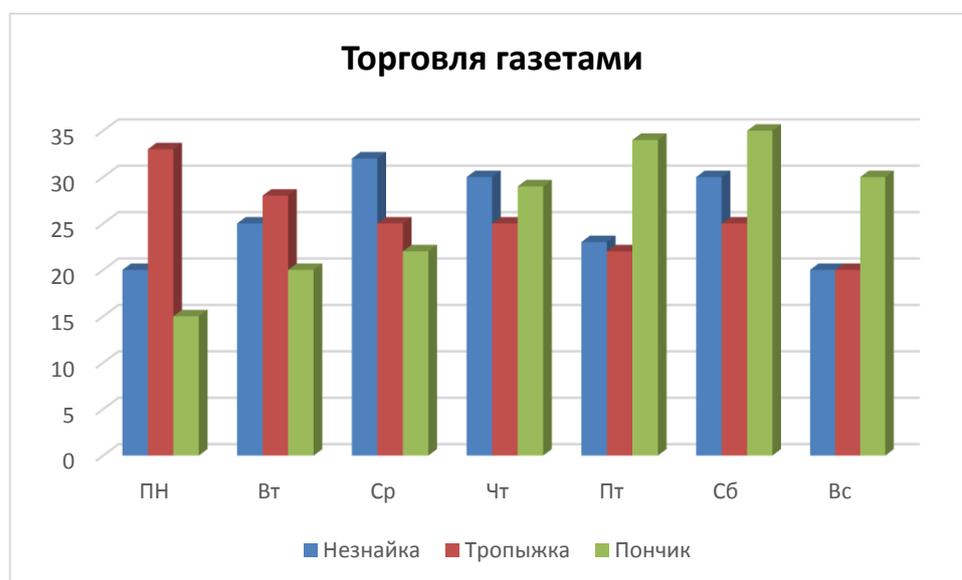


Рисунок 30 – Диаграмма «Торговля газетами»

Линейная диаграмма служит для того, чтобы проследить за изменением нескольких величин при переходе от одной точки к другой.

Пример 6. Построить линейную диаграмму, отражающую изменение количества проданных газет в течение недели (см. Пример 4). Построение линейной диаграммы аналогично построению столбчатой. Но вместо столбиков просто отмечается их высота (точками, черточками, крестиками) и полученные отметки соединяются прямыми линиями. Вместо разной штриховки (закраски)

столбиков используются разные отметки (ромбики, треугольники, крестики и т. д.), разная толщина и тип линий (сплошная, пунктирная и пр.), разный цвет.

Ярусная диаграмма позволяет наглядно сравнить суммы нескольких величин в нескольких точках, и при этом показать вклад каждой величины в общую сумму (см. рисунок 31).

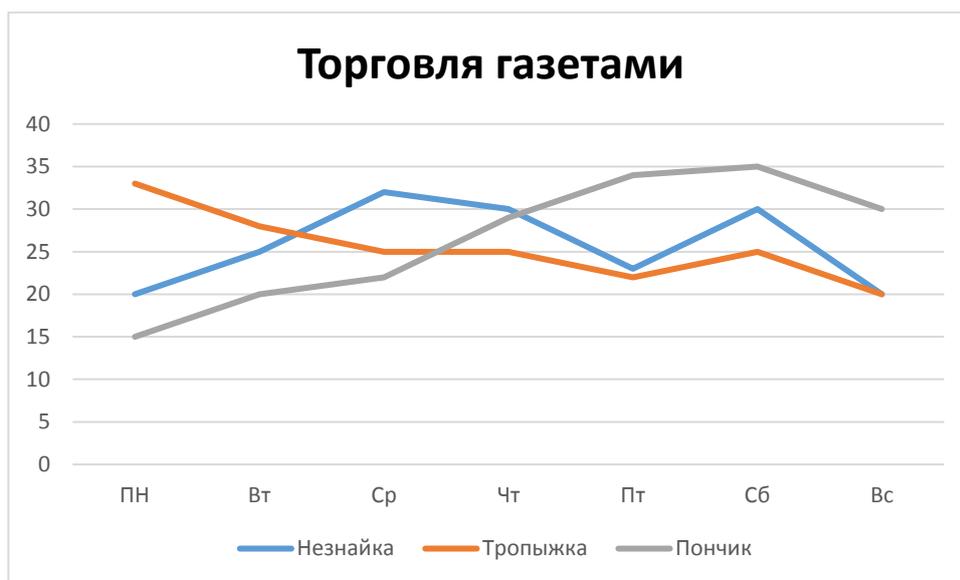


Рисунок 31 – Изменение количества проданных газет в течение недели

Пример 7. Составленные нами диаграммы «Торговля газетами» (и столбчатая, и линейная) интересны в первую очередь продавцам газет, так как демонстрируют успешность их работы. Но кроме продавцов в торговле газетами заинтересованы и другие лица. Например, издателю газеты нужно знать не только то, сколько экземпляров газеты продал каждый из продавцов, но и сколько они продали все вместе. При этом сохраняется интерес и к отдельным величинам, составляющим общую сумму. Возьмем таблицу продажи газет (см. Пример 4) и построим для нее ярусную диаграмму.

Порядок построения ярусной диаграммы очень напоминает порядок построения диаграммы столбчатой. Разница в том, что столбики в ярусной диаграмме ставятся не рядом друг с другом, а один на другой. Соответственно меняются правила расчета вертикального и горизонтального размера диаграммы. Вертикальный размер будет определяться не наибольшей

величиной, а наибольшей суммой величин. Зато количество столбиков всегда будет равняться количеству опорных точек: в каждой опорной точке всегда будет стоять ровно один многоярусный столбик (см. рисунок 19).

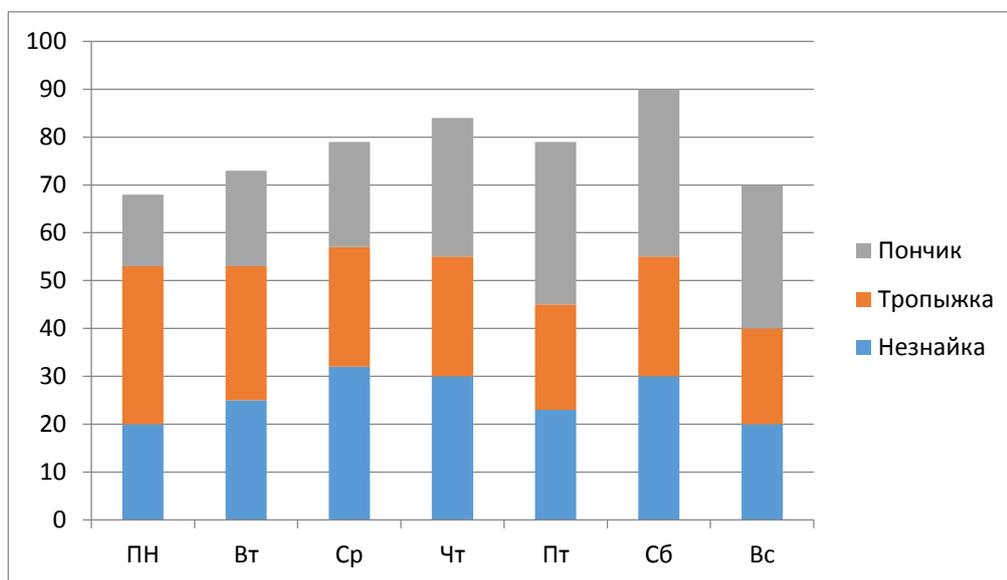


Рисунок 32 – Изменение количества проданных газет в течение недели

Областная диаграмма (диаграмма площадей) — гибрид ярусной диаграммы с линейной. Позволяет одновременно проследить изменение каждой из нескольких величин и изменение их суммы в нескольких точках.

Пример 6. Возьмем таблицу продажи газет (см. Пример 4) и построим для нее диаграмму площадей. Диаграмма площадей отличается от линейной диаграммы тем же, чем ярусная диаграмма отличается от столбчатой. При построении ярусной диаграммы каждый следующий столбик откладывается не от горизонтальной оси, а от предыдущего столбика. То же самое происходит и при построении диаграммы площадей. Но вместо построения столбиков (как это было в ярусной диаграмме) отмечается только их высота, а потом эти отметки соединяются линиями (как это было в линейной диаграмме). Вот как будет выглядеть в результате областная диаграмма «Торговля газетами».

Отдельные столбики здесь сливаются, образуя непрерывные области. Отсюда и название — диаграмма областей или диаграмма площадей. Каждая область соответствует какой-то одной величине, для указания на которую

используется различная штриховка (раскраска). Раньше ярусами располагались столбики, теперь — линии (и очерченные ими площади) (см. рисунок 20):

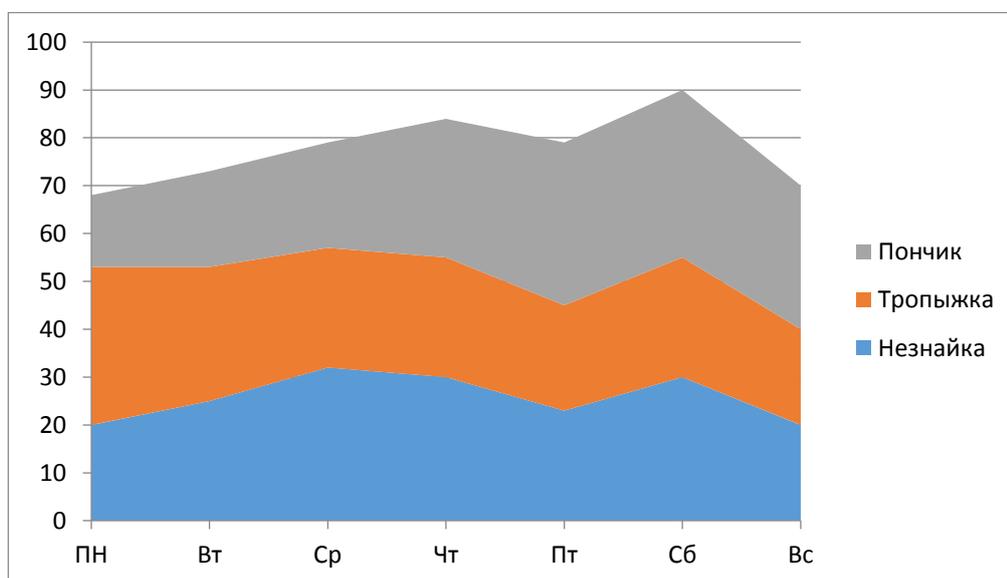


Рисунок 33 – Областная диаграмма

В настоящее время для грамотного решения задач с экономическим содержанием актуальны:

Умения:

- Выбирать методы для решения конкретной экономической задачи;
- Составлять алгоритмы решения задач экономической сфере;
- Выполнять экономические расчеты в MS Excel;
- Использовать финансовые функции для финансовых расчетов;
- Осуществлять сортировку, фильтрацию, подведение итогов и сводные отчеты в базах данных, организованных на основе списков в MS Excel;
- Подбирать вид графического отображения экономической информации в зависимости от ее характера;
- Применять графические методы прогнозирования MS Excel для принятия экономически обоснованных решений;
- Решать экономические задачи оптимизации с помощью MS Excel;
- Грамотно трактовать полученный с помощью MS Excel результат.

Навыки:

- Использования MS Excel для работы с экономической информацией;
- Создания алгоритмов экономических расчетов;
- Осуществления экономических расчетов с помощью MS Excel;
- Проведения основных операций с базами данных в MS Excel;
- Применения метода графического прогнозирования средствами MS Excel для экономических процессов;
- Решения оптимизационных задач экономики с помощью MS Excel;
- Проведения виртуальных экономических экспериментов и анализа полученных в MS Excel результатов.

Как показала исследование, использование MSOfficeExcel в экономике не ограничивается функциями просмотра. Табличный процессор предлагает пользователю возможности и побогаче. В ходе исследования нами был разработан электронный цифровой образовательный ресурс, расположенный по адресу <http://sokolovakris.wixsite.com/ekonomvexcel>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной дипломной работы получены следующие результаты:

5. Рассмотрено Математическое моделирование в экономике. Решение экономических задач с помощью метода математического моделирования позволяет осуществлять эффективное управление как отдельными производственными процессами на уровне прогнозирования и планирования экономических ситуаций и принятия на основе этого управленческих решений, так и всей экономикой в целом. Следовательно, математическое моделирование как метод тесно соприкасается с теорией принятия решений в менеджменте.

6. Выявлены формы и методы использования ИКТ на уроках экономики. Форма организации учебной деятельности на уроках с применением ИКТ может быть фронтальной, индивидуальной и коллективной.

В условиях обычного предметного кабинета экономики, оснащенного компьютером, широкое распространение получили фронтальная, реже групповая формы работы. Как показывает опыт, наибольший эффект имеют индивидуальная и индивидуально-групповая работы учащихся. Однако, чтобы организовать данные формы учебной деятельности, необходимо обеспечить непосредственное взаимодействие компьютера и ученика. Для этого целесообразнее проводить уроки экономики в кабинете информатики. На подобном уроке применимы выпущенные электронные пособия, подготовленные учителем материалы (сайты Интернета, электронные пособия, составленные самим учителем). Разработанные для преподавания экономики электронные издания полностью или частично предоставляют следующие возможности:

- педагог формирует сценарий для проведения занятия;
- ученик в соответствии со сценарием (выбранным им самим или назначенным педагогом) работает с учебно-методическими материалами, предлагаемыми программой;

- автоматизированный контроль усвоения знаний обеспечивает необходимую обратную связь, позволяя выбирать самому ученику (по результатам самоконтроля) или назначать автоматически последовательность и темп изучения учебного материала;
- работа ученика протоколируется, информация (итоги тестирования, изученные темы) заносится в базу данных;
- педагогу и ученику предоставляется информация о результатах работы отдельных обучаемых или определенных групп, в том числе и в динамике.

При проведении уроков экономики в кабинете информатики в структуре урока необходимо особое внимание уделять этапу организации деятельности учащихся. На данном этапе учитель проводит подробный инструктаж о порядке работы учащихся на уроке (ориентировочная основа деятельности), выделяет для учащихся учебные задачи урока. В конце такого урока, при обобщении изученного, учитель вместе с учащимися организует обсуждение и анализ полученной информации, делает выводы. Раскрытие содержания урока в ходе самостоятельной работы может проводиться двумя способами:

- учитель разбивает содержание урока на отдельные смысловые блоки, распределяет эти блоки между группами учащихся для изучения, организует последующий обмен между группами полученной информации;
- учитель ставит перед учащимися познавательный вопрос, указывает ресурсы для поиска ответа, организует индивидуальное или групповое изучение содержания урока и обсуждение результатов работы.

Таким образом, выбор методов обучения для урока с применением ИКТ связан с местом его проведения (предметный кабинет и кабинет информатики), с используемыми носителями интерактивной информации, формой учебной деятельности, формой самого урока.

7. Разработаны примеры решение задач с экономическим содержанием для обучающихся в старших классах с применением компьютера.

8. Разработано электронное приложение «Решение задач с экономическим содержанием при изучении курса экономики в приложении» расположенный по адресу <http://sokolovakris.wixsite.com/ekonomvexcel>. В этом приложении рассмотрены основные приемы работы с табличным процессором MS Excel, которые необходимы для успешной работы в данном приложении; применение некоторых функций, вызывающих наибольшие трудности в работе с примерами их использования при решении задач с экономическим содержанием.

В заключении хочется отметить, что использование Excel в экономике не ограничивается функциями просмотра. Табличный процессор предлагает пользователю богатые возможности.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александров, О.А. Экономический анализ: Учебное пособие / О.А. Александров, Ю.Н. Егоров. – М.: ИНФРА-М, 2013. - 288 с.
2. Арутюнова, Г.И. Экономическая теория для студентов технических вузов. Учебник. – М.: Международные отношения. – 2013. - 368 с.
3. Аносова, А.В. Макроэкономика. Сборник задач и упражнений. Практическое пособие / А.В. Аносова, И.А. Ким. – М.: Юрайт. – 2013. - 154с.
4. Баранов, А.С. Информационно-экскурсионная деятельность на предприятиях туризма: Учебник / А.С. Баранов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 236 с.
5. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 2014.
6. Бобошко, Н.М. Финансово-экономический анализ: Учебное пособие / Н.М. Бобошко и др. – М.: ЮНИТИ, 2016. - 383 с.
7. Гарнова, В.Ю. Экономический анализ: Учебное пособие / Н.Б. Акуленко, В.Ю. Гарнова, В.А. Колоколов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 157 с.
8. Гобарева Я.Л. Решение финансово-экономических задач средствами Excel: Учебное пособие / Я.Л. Гобарева, О.Ю. Городецкая, А.В. Золотарюк.–М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 2016.-248 с.
9. Гобарева Я.Л. Технология экономических расчетов средствами MS Excel. / Я.Л. Гобарева, О.Ю. Городецкая, А.В. Золотарюк. – М.: КноРус, 2016. - 344 с.
10. Дугина, Е.Л. Экономическая теория. Практикум. /Е.Л. Дугина. – Улан-Удэ: ИПК ВСГАКИ. – 2014. – 37 с.
11. Золотарюк, А.В. Технология работы с MicrosoftOffice. Учебное пособие / А.В. Золотарюк. – М.: Академический проект, 2014. - 416 с.
12. Иванов, И.Н. Экономический анализ деятельности предприятия: Учебник / И.Н. Иванов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 348 с.

13. Киреева, Н.В. Экономический и финансовый анализ: Учебное пособие / Н.В. Киреева. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 293 с.
14. Когденко, В.Г. Экономический анализ: Учебное пособие / В.Г. Когденко. – М.: ЮНИТИ, 2015. - 392 с.
15. Колесникова, Ю. Microsoft Excel 2013. / Ю. Колесникова. – СПб.: Питер. – 2014. – 480 с.
16. Колмогоров, А.Н. Математика в её историческом развитии / А.Н. Колмогоров // Сборник статей. – М., 2015. – 391 с.
17. Кузьмин, В. Microsoft Office Excel 2013. Учебный курс / В. Кузьмин, – СПб.: ВHV, 2014. – 493 с.
18. Лавренов, С.М. Excel - Сборник примеров и задач. / С.М. Лавренов. – М.: Вита-Пресс. – 2014. – 228 с.
19. Леонтьев В. Новейший самоучитель работы на компьютере / В. Леонтьев. – М.: Вита-Пресс. – 2013. – 496 с.
20. Микроэкономика. Задачи и упражнения. Практический курс.– М.: Юнити-Дана. – 2015. – 325 с.
21. Практикум по экономической теории. / Под общей ред. С.Н. Ивашковского. – М.: МГИМО-Университет. – 2015. — 304 с.
22. Равичев С.А., Григорьев С.Э., Протасевич. Сборник задач по экономике с решениями. – М.: Вита-Пресс. – 2014. – 126 с.
23. Самыгин, С.И. Экономический анализ / С.И. Самыгин, С.Н. Епифанцев. - М.: КноРус, 2013. - 400 с.
24. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998.
25. Серогородский, В.В. Excel 2013. Эффективный самоучитель / В.В. Серогородский. – СПб.: Наука и техника, 2015. – 400 с.
26. Симонович, С.В. Информатика для юристов и экономистов / С.В. Симонович. – СПб.: Наука и техника, 2016. – 688 с.
27. Ханчин, А.Л. Математика и экономика в примерах / А.Л. Ханчин. – М.: Юнити-Дана. – 2015. – 325 с.

28. Чуев, И.Н. Комплексный экономический анализ финансово-хозяйственной деятельности: Учебник для вузов / И.Н. Чуев. – М.: Дашков и К, 2013. - 384 с.

29. Шейнин, Л.Б. Монопольные и другие невыровненные цены: Экономический анализ с примерами из отечественной и зарубежной практики / Л.Б. Шейнин. – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. - 224 с.

30. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. – М.: Просвещение, 2016.