

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ МНОГОЭТАПНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Тен Иосиф Григорьевич, к.т.н., профессор, заведующий кафедрой ПОКС, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч.Айтматова - 66, e-mail: tenig@mail.ru
Мусина Индира Рафиковна, к.т.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч.Айтматова - 66, e-mail: musina-indira@yandex.ru
Хоменко Татьяна Николаевна, ст. преподаватель, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, г.Бишкек, пр. Ч.Айтматова - 66, e-mail: homenko_tanya@mail.ru.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с решением проблемы принятия управленческих решений по закупке товаров на склад на предприятиях в условиях неопределенности спроса на них. Главное внимание уделено решению проблемы с использованием многоэтапного метода управления. Предлагается методика решения проблемы и алгоритмы для построения системы поддержки принятия многоэтапного управленческого решения в условиях неопределенности.

Ключевые слова: управление предприятием в условиях неопределенности, многоэтапный метод управления, система поддержки принятия решения.

DEVELOPMENT OF THE DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR THE CONTROL BY MULTISTAGE SOLUTIONS UNDER UNCERTAINTY

Iosif Grigorievich Ten, Candidate of the Technical Sciences (PhD), Professor, Head of SE Department, KSTU, named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, Bishkek city, 66, prospect Ch. Aitmatova, e-mail: tenig@mail.ru.
Musina Indira Rafikovna, Candidate of the Technical Sciences (PhD), Associate Professor, SE Department, (+996) 56-38-53. Kyrgyzstan, Bishkek city, 66, prospect Ch. Aitmatova, e-mail: musina-indira@yandex.ru.
Homenko Tatjana Nikolaevna, Senior Lecturer, SE Department, Kyrgyzstan, Bishkek city, 66, , prospect Ch. Aitmatova, KSTU named after I.Razzakov, e-mail: homenko_tanya@mail.ru

This article discusses the issues associated with the management problem decision on the purchase of goods to the warehouse at the enterprises under uncertainty of demand. The main attention is paid to solving problems using a multi-stage control method. The technique of problem solving and algorithms for the construction of a multi-stage decision-support system under uncertainty is proposed.

Keywords: management of enterprise under uncertainty, multi-stage control method, decision support system.

Введение

Одной из главных задач управления на предприятии является управление запасами. Лучшая стратегия управления запасами должна ответить на вопросы: какой объем запасов надо иметь на складе и когда это делать с наибольшей выгодой для предприятия? [3].

Все существующие на сегодняшний день модели управления запасами можно условно разделить на одноэтапные и многоэтапные модели [3]. Одноэтапные методы управления запасами отражают ситуацию, когда для удовлетворения спроса в продукции на определенный период времени она заказывается только один раз. Такие модели

используются в основном для управления предприятиями, работающими сезонно, или при закупках «модных» товаров, которые быстро устаревают.

Многоэтапные методы управления запасами отражают такую ситуацию, когда для удовлетворения спроса в течение определенного временного интервала продукция заказывается несколько раз. В многоэтапных моделях управления запасами решение об объеме очередного заказа должно приниматься на каждом этапе, опираясь на будущий спрос, который зачастую неизвестен. Поэтому управленческое решение принимается, как правило, в условиях неопределенности и риска.

В настоящее время для решения задач управления в условиях риска и неопределенностей широко применяются специально разрабатываемые системы поддержки принятия решения (СППР), которые позволяют повысить качество управленческого решения. Такие системы требуют большого объема накопленных данных за прошедшие периоды времени для вычисления прогнозных значений наблюдаемых показателей. На основе применения определенных алгоритмов, СППР выдают менеджеру рекомендуемые действия на текущий момент (будь то объемы закупок, план выпуска продукции или выбор поставщика), приводящие к наименьшим потерям. Отсутствия достаточно большого объема накопления данных за предыдущий период работы или резкое изменение ситуации может привести к получению ложных прогнозных показателей и, как следствие, неверной рекомендации.

Большинство из разработок реализуют множество функций, в большей части избыточных, и становятся поэтому невостребованными и дорогостоящими для предприятий малого и среднего бизнеса, которые составляют большинство в республике. Многие программные системы требуют большого накопления данных и помогают принимать решения только на один период календарного планирования, не принимая во внимание развитие процесса во времени, т.е. реализуют одноэтапные модели. Поэтому становятся актуальными исследования, направленные на разработку системы поддержки принятия многоэтапных решений. Внедрение математических моделей и алгоритмов, позволяющих автоматизировать процесс получения не однократного оптимального решения, а ряда последовательных во времени решений, обеспечит эффективное тактическое управление для любого современного торгового предприятия.

Целью данного исследования является построение и развитие модели оптимизации затрат в системе управления запасами торгового предприятия путем разработки методов и алгоритмов, позволяющих менеджеру принимать математически и экономически обоснованные многоэтапные решения по управлению предприятием в условиях неопределенности.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

1. Формализовать задачу многоэтапного управления предприятием;
2. Разработать методику и алгоритмы поддержки принятия многоэтапных решений по управлению предприятием.

Общая формулировка задачи принятия многоэтапного решения для управления предприятием

При анализе организации управления предприятиями, формировании требований к разрабатываемой СППР использовалась методология системного анализа, позволяющая исследовать свойства, структуру и функции объектов, процессов в целом, со всеми сложными межэлементными связями для выделения значимых параметров управления. Приведем общую формулировку задачи принятия многоэтапного управленческого решения для мелкооптовых торговых предприятий на примере аптеки.

Аптеки зачастую оперируют тысячами единиц номенклатуры, имеют сложную структуру складов. Спрос не стационарный, заранее не известен и зависит от множества параметров. Отдел управления запасами осуществляет определение текущей потребности аптеки в необходимых лекарственных препаратах и изделиях медицинского назначения,

своевременную подачу заказов - требований на аптечные склады и другие базы снабжения, прием и хранение поступающих медикаментов, а также их отпуск. Предъявляемый извне спрос должен удовлетворяться за счет наличия на складе запасов лекарственных средств.

Склад аптеки должен регулярно пополняться (из месяца в месяц). При этом надо учитывать, что при заказе аптекой большой партии препаратов, приобретение происходит по более выгодной цене (чем больше приобретаемый объем, тем меньше стоимость). Однако возрастают издержки за счет хранения лекарственных препаратов на складе. Кроме этого, возрастает риск превышения сроков хранения препаратов и соответственно повторного пополнения запасов.

Если же объем запасов препаратов ниже уровня спроса, то для его удовлетворения, приобретение лекарственных средств аптекой происходит по более высокой цене.

Кроме того, спрос на лекарственные препараты, тарифы на их доставку и хранение на складах заранее не известны. Вычислить их затруднительно, поскольку также не известны законы распределения этих величин. Накопленных данных за прошедшее время зачастую слишком мало.

Таким образом, задачу управления аптекой (или аптечным складом) можно сформулировать следующим образом: определить оптимальные объемы каждой партии для каждого препарата, которые должны регулярно (скажем, из месяца в месяц) приобретаться на склад, с целью удовлетворения будущего спроса на него. Поскольку спрос на препараты, тарифы на доставку не известны, то задача по управлению запасами решается в условиях неопределенностей.

На сегодняшний день существуют различные методы решения задачи управления запасами [2], [5]. Однако ни один отдельно взятый существующий метод не позволяет получить оптимальное решение поставленной задачи управления предприятием в условиях неопределенности спроса и небольшого объема накопленных данных за прошлые периоды. В данной работе предлагается методика решения задачи многоэтапного управления торговым предприятием, которая предлагает использовать инструменты системного анализа, теории оптимального управления, теории принятия решений, прогнозирования, принцип динамического программирования.

Разработка методики решения задачи многоэтапного управления предприятием

Процесс выработки управленческих решений для поставленной задачи носит сложный многоэтапный характер. Для решения поставленной задачи управления предприятием предлагается использовать модель многоэтапного принятия решения, которая позволит принять во внимание развитие процесса во времени. Многоэтапность здесь понимается как существование ряда интервалов принятия решений, которые разделены во времени, и где, по своему содержанию, однородные операции, совершаются с использованием уточненных данных, полученных на предыдущих интервалах. Принятие решения на нынешнем этапе, опираясь на возможные его последствия в будущем, позволит принять решение, которое будет оптимизировать процесс управления в целом, а не на отдельно взятом временном интервале.

Для обеспечения многоэтапности целесообразно применение принципов динамического программирования. Динамическое программирование хорошо применимо к подобного рода задачам, в которых должно быть принято не однократное оптимальное решение, а ряд последовательных во времени решений, обеспечивающих оптимальность всего развития в целом.

Так как для проведения статистического анализа данных и выявления закономерностей развития спроса в прошлом у нас нет достаточного количества данных вследствие новизны товара, то для его оценки в будущем целесообразно использовать закон распределения вероятностей Пуассона. Закон распределения Пуассона применим для решения задач массового обслуживания. Он моделирует случайную величину, представляющую собой число событий, произошедших за фиксированное время, при

условии, что данные события происходят с некоторой фиксированной средней интенсивностью и независимо друг от друга.

Закон Пуассона, как известно, имеет параметр M - математическое ожидание, который нам неизвестен. Для определения данного параметра предлагаем применить методы прогнозирования.

Выбор метода прогнозирования в ситуации спроса на медицинские препараты представляет проблему. С одной стороны, для новых препаратов нет достаточно большого накопленного множества данных (короткие временные ряды). С другой стороны, мы заранее не знаем, как поведет себя спрос в будущем (модели временных рядов динамических показателей со временем меняют свою структуру). В этой ситуации необходимы гибкие алгоритмы прогнозирования, позволяющие адаптироваться к изменяемой структуре моделей наблюдаемых процессов и достигнуть желаемой точности вычислений. Такими свойствами обладает алгоритм прогнозирования, основанный на принципе самоорганизации (САП) [4], [7]. Суть его заключается в следующем. Задается базовое множество известных моделей прогнозирования со своими параметрами. Задается диапазон изменений этих параметров. Будущее значение временного ряда вычисляется по каждой из моделей со всеми значениями ее параметра. В качестве результата берется значение, полученное по той модели из базового множества, которая лучше всех на данном временном интервале отразила реальный процесс. При этом наилучшая модель выбирается согласно заданному критерию оценки качества прогноза.

Предлагается методика решения поставленной задачи, которая заключается в том, что принятие управленческого решения (определение объемов запасов препаратов на складе) обеспечивается ниже следующими задачами.

Задача 1. Формирование возможных действий менеджера и возможных событий, связанных с будущим спросом на препарат.

Задача 2. Определение действия менеджера по объемам закупки препаратов, минимизирующим значение средних ожидаемых потерь.

Задача 3. Прогнозирование спроса на препараты.

Для решения задач 1-3 были разработаны соответствующие алгоритмы. Разработка алгоритмов поддержки принятия многоэтапного решения выполнена нами с использованием методов теории принятия решений и принципов динамического программирования. Разработка алгоритма для прогнозирования динамических показателей осуществлена на основе принципа самоорганизации.

Ниже представлены алгоритмы, позволяющие принять решение по оптимальным объемам заказов на каждый товар: алгоритм поддержки принятия многоэтапного решения; алгоритм для определения неизвестных параметров закона распределения Пуассона.

Алгоритм поддержки принятия многоэтапного решения

Шаг 1. Задание желаемого количества периодов планирования пополнения запасов N .

В зависимости от того, сколько периодов планирования N будет задано, СППР будет выдавать рекомендацию по выбору оптимального решения возможных действий менеджера и объема спроса с учетом всех указанных периодов.

Шаг 2. Формирование списка возможных событий и их вероятностей с использованием закона распределения вероятностей Пуассона.

Шаг 2.1. Прогнозирование значения будущего спроса X^* с использованием САП [4].

Шаг 2.2. Определение неизвестных параметров закона распределения Пуассона по разработанному алгоритму (алгоритм представлен ниже).

Шаг 2.3. Формирование множества событий.

Шаг 2.3.1. Задаем шаг h_e для наращивания значений спроса.

Шаг 2.3.2. Формируем множество значений спроса, задавая их из диапазона от θ до $X^* + 100$:

$$X_p(1)=0, X_p(2)=X_p(1)+h_e, X_p(i)=X_p(i-1)+h_e, \dots, X_p(n)=X^*+100,$$

где

n — количество возможных событий,

i - порядковый номер события, $i=0,1,\dots,n$,

p — номер периода принятия решения, $p = 1,\dots,N$;

N — количество периодов планирования,

$X_p(i)$ - возможные значения спроса на будущий p - ый период времени (месяц);

Обозначим через $E_p(i)$ - событие «Спрос на товар в размере $X_p(i)$ в будущий период времени p ».

Появление событий подчинены закону распределения вероятностей Пуассона:

$$P(X_p(i)) = \frac{M_p^{X_p(i)} \exp^{-M_p}}{X_p(i)!}$$

где

$X_p(i)$ - возможные значения спроса любого товара на будущий период времени (месяц); где $i=0,1,\dots,n$; $p=1,\dots,N$;

$P(X_p(i))$ – вероятность появления спроса $X_p(i)$

n — количество возможных событий;

M_p - математическое ожидание для периода p .

В дальнейших вычислениях будут участвовать только те значения спроса, вероятность которых более 0,001.

Шаг 3. Формирование множества возможных действий по заказу каждого вида товара.

Шаг 3.1. Задаем шаг h_a для наращивания значений возможных действий.

Шаг 3.2. Формируем множество действий, беря числа из диапазона от 0 до $M_p + 100$.

$$Y_p(1)=0, Y_p(2)= Y_p(1)+ h_a, Y_p(i)= Y_p(i-1)+ h_a, \dots, Y_p(m)= M_p+ 100,$$

где

$Y_p(i)$ - возможные значения действий для периода p ,

m - количество возможных действий,

Обозначим через $A_p(i)$ - действие «Заказать товар в количестве $Y_p(i)$ на p – ый период».

Шаг 4. Формирование списка возможных комбинаций Действие-Событие.

Максимальное количество таких комбинаций равно произведению $n*m$,

где

n - количество возможных событий;

m - количество возможных действий.

Шаг 5. Расчет средних ожидаемых прибылей.

Введем необходимые обозначения:

N – количество периодов планирования.

p – номер периода планирования, $p=1,\dots,N$;

Sale_Price- цена продажи товара;

Wholesale_Price- оптовая цена покупки товара у поставщика;

Retail_Price- розничная цена покупки товара у поставщика;

Delivery_Cost— стоимость доставки единицы товара от поставщика;

Kol - количество товара на складе;

Storage_Cost- стоимость хранения товара в течение указанного периода;

Salary- затраты на заработную плату сотрудникам;

Rent_Cost - затраты на аренду помещения;

Electricity_Cost - затраты на электричество на складе;

Heating_Cost - затраты на отопление на складе;

Admin_Cost - затраты на административные расходы;

Social_Cost - затраты на социальные отчисления;

Pension_Cost – затраты на пенсионные отчисления;

NDS - НДС товара;

Prochie - затраты на прочие расходы;

Count_act - это количество возможных действий;

i-номер действия; $i=0,1,2... count_act$;

Count_event- это количество возможных событий;

j-номер события; $j= 0,1,2,..., count_event$;

$A_p(i)$ - это действие «Заказ товара в количестве $Y_p(i)$ », где $i = 0,1,2..., count_act$; $p = 1, ..., N$;

$E_p(j)$ - событие «Спрос на товар в размере $X_p(j)$ » где $j= 0,1,2... count_event$; $p=1, ..., N$;

$CP(E_p(j)|A_p(i))$ - это значение условной прибыли при данной комбинации события $E(j)$ и действия $A(i)$ для периода планирования p ;

$WP(E_p(j)|A_p(i))$ -это взвешенная возможная прибыль при данной комбинации события $E(j)$ и действия $A(i)$ для периода планирования p ;

$EMV(A_p(i))$ - это среднее ожидаемое значение возможной прибыли при выборе действия $A(i)$ для периода планирования p ;

$Max_EMV(A_p(i))$ - это максимальная средняя ожидаемая прибыль для первого этапа планирования;

$CP_max(E_p(j))$ - это максимально возможное значение условной прибыли для данного события $E(j)$ для периода планирования p ;

$COL(E_p(j)|A_p(i))$ - это условные возможные потери при данной комбинации события $E(j)$ и действия $A(i)$ для периода планирования p ;

$WOL(E_p(j)|A_p(i))$ - это взвешенные возможные потери при данной комбинации события $E(j)$ и действия $A(i)$ для периода планирования p

$EOL(A_p(i))$ - это среднее ожидаемое значение возможных потерь при выборе действия $A(i)$ для периода планирования p ;

$Min_EOL(A_p(i))$ - это минимальное значение средних ожидаемых потерь для первого этапа планирования.

Шаг 5.1. Расчет условных прибылей [5].

Расчет условных прибылей будем проводить двумя различными способами, в зависимости от состояния дефицита товара или излишка его наличия:

Если $A(i) \leq E(j)$, то

$$CP_p(A_p(i)|E_p(j)) = E_p(j) * Sale_Price - [(A_p(j) * Wholesale_Price) + (A_p(j) * Delivery_Cost)] - [(E_p(j) - A_p(j)) * Retail_Price] + (E_p(j) - A_p(j)) * Delivery_Cost,$$

иначе

$$CP_p(A_p(i)|E_p(j)) = E_p(j) * Sale_Price - [(A_p(i) * Wholesale_Price) + (A_p(i) * Delivery_Cost)] - [(A_p(i) - E_p(j)) * Storage_Cost] - Salary_Rent_Cost - Electricity_Cost - Heating_Cost - Admin_Cost - Social_Cost - Pension_Cost - NDS - Prochie.$$

Шаг 5.2. Расчет взвешенных прибылей [5] для $i=0,1, ..., count_act$, $j=0,1, ..., count_event$ и $p=1,2, ..., N$:

$$WP(E_p(j) | A_p(i)) = CP(E_p(j) | A_p(i)) * P_p(E_p(j)).$$

Шаг 5.3. Расчет средних ожидаемых прибылей:

$$EMV(A_p(i)) = \sum_{j=1}^{X_p(i)} WP(E_p(j) | A_p(i)).$$

Шаг 6. Расчет средних ожидаемых потерь для $i=0,1,\dots,count_act, j=0,1,\dots,count_event$ и $p=1,2,\dots,N$.

Шаг 6.1. Расчет максимального значения условной прибыли по каждому событию:

$$CP_max(E_p(j)) = \max_j \{CP(E_p(j) | A_p(i))\}.$$

Шаг 6.2. Расчет условных потерь:

$$COL(E_p(j) | A_p(i)) = CP^*(E_p(j) | A_p(i)) - CP(E_p(j) | A_p(i)).$$

Шаг 6.3. Расчет взвешенных потерь:

$$WOL(E_p(j) | A_p(i)) = P(E_p(j)) \times COL(E_p(j) | A_p(i)).$$

Шаг 6.4. Расчет средних ожидаемых потерь:

$$EOL(A_p(i)) = \sum_{j=1}^{X_p(i)} WOL(E_p(j) | A_p(i)).$$

Шаг 7. Определение общего количества затрат на N этапах планирования:

$$Cost_N(i) = \sum_{p=N}^1 EOL(A_p(i)), \forall i=0,1,\dots,count_act, p=1,\dots,N;$$

где

$count_i$ – количество возможных действий на каждой ветви решения.

Шаг 8. Определяем чистый ожидаемый доход от каждой комбинации на шаге на N :

$$Revenue(i) = \sum_{j=1}^{count_j} CP(E_p(j) | A_p(i)) - Cost_p(i),$$

$$\forall i=0,1,\dots,count_act, j=0,1,\dots,count_event, p=1,\dots,N;$$

где

$count_j$ – количество возможных событий на каждой ветви решения.

Шаг 9. Определяем максимальное значение чистого ожидаемого дохода от каждого возможного исхода на шаге:

$$\max_Revenue_p(i) = \max \{Revenue_p(i)\}, \forall i=0,1,\dots,count_act, p=1,\dots,N.$$

Шаг 10. Повторяем последовательность шагов 8-10, пока решение не дойдет до первого этапа принятия решений.

Шаг 11. Выдача рекомендации по принятию решения:

Выдача рекомендации по закупкам может происходить на один или более периодов, в зависимости от того, сколько периодов планирования N указано пользователем (менеджером).

Количество периодов планирования N влияет и на ход принятия решений:

Если $N=1$, то выполняются только шаги 1-6 и переходим на шаг 11.1. В противном случае - выполняется вся последовательность шагов с 1 по 10, а затем осуществляется переход к шагу 11.3А.

Шаг 11.1. Нахождение максимального значения средних ожидаемых прибылей [5].

$$Max_EMV = \max\{EMV(A(i)), \text{ для } i = 1, 2, \dots, count\}$$

Шаг 11.2. Нахождение минимального значения средних ожидаемых потерь [5]:

$$Min_EOL = \min\{EOL(A(i)), \text{ для } i = 0, 1, 2, \dots, count\}$$

Шаг 11.3А. Выдача рекомендации: оптимальным действием будет то, которое обеспечивает (соответствует) значения Max_EMV и Min_EOL .

Переход на шаг 14.

Шаг 11.3В. Выдача рекомендации: Оптимальными действиями будут те, которое принесут значение $max_Revenue$ (выполнение шагов 11.1, 11.2, 11.3А в данном случае не производится).

Шаг 14. Конец алгоритма.

Алгоритм определения неизвестных параметров закона распределения Пуассона

Закон распределения Пуассона имеет один параметр – математическое ожидание M_p [1]. Определение значение математического ожидания состоит из следующих шагов:

Шаг 1. Определение значение математического ожидания для первого этапа принятия решений:

$$M = X^*,$$

где

M - среднее вероятностное значение случайной величины (математическое ожидание);

X^* - прогнозное значение спроса, определяемое с помощью САП.

Шаг 2. Определение значения математического ожидания для последующих N этапов принятия решений:

$$M_p(j) = Event_p(j), \text{ для всех } p = 1, \dots, N; j = 1, 2, \dots, count_m;$$

где

p - номер периода планирования;

$Event_p(j)$ - событие каждой ветви решения;

$count_m$ - количество событий на каждой ветви решения.

Заключение

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты:

1. Формализована задача многоэтапного управления торговым предприятием.
2. Разработана методика решения задачи многоэтапного управления предприятием, на примере аптеки, позволяющая сократить расходы предприятия, возникающие при неправильном принятии решения об объемах закупок лекарственных средств;
3. Разработаны алгоритмы поддержки принятия многоэтапного управленческого решения по закупкам товаров: алгоритм формирования возможных событий по спросу и действий менеджера; алгоритм определения вероятностей, связанных с будущим возможным спросом на лекарственные для указанного количества этапов планирования; алгоритм определения оптимального действия менеджера по объемам заказа на лекарственные препараты для указанного количества этапов планирования.

Разработанные алгоритмы позволят обеспечить поддержку принятия эффективного многоэтапного управленческого решения в условиях постоянно изменяющихся экономических условий и изменчивой природы спроса. Они могут быть успешно применены при построении СППР.

Список использованных источников

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебн. пособие для Вузов /В.Е. Гмурман– М.: Высш.шк., 2001.
2. . Исследование операций в экономике / Н.Ш. Крамер, Б.А. Путко , И.М. Тришин и др. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
3. Кузнецов Д.Н. Стохастическая модель многоэтапного управления многопродуктовыми запасами /Д.Н. Кузнецов, С.С..Толстых //Управление общественными экономическими системами. Тамбовский государственный технический университет.-2007.- №1
4. Мусина И.Р. Проектирование системы краткосрочного прогнозирования временных рядов / И.Р. Мусина //Известия Кыргызского государственного технического университета им. И Раззакова.-2014.- №14
5. Хемди, А. Таха. Введение в исследование операций /Хемди, А. Таха. — М.: Изд. дом "Вильямс", 2005.
6. Iosif Gr.Ten. “Decision Support Systems”. (Kyrgyz National Technical University). – Bishkek, KNTU’s Publishing House “Technic”, 2005.
7. Ten I.G. Musina I.R. Investigation of Self-organizing forecasting algorithm for dynamic processes. //ИКЕССО’2004. International Conference on Electronics and Computer in Kyrgyzstan (2 April 2004). –Bishkek.

УДК.681.142

ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ ПО РАЗДЕЛУ «ГАЗОВЫЕ ЗАКОНЫ» С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ

Толбаева Гульмира Кадыркуловна, КНУ им. Ж.Баласагына, Кыргызстан, 720001, г.Бишкек, пр. Манаса 61, кв.99, e-mail: rusaid@mail.ru.

Осмоналиева Айнагуль Абдрахмановна, КНУ им. Ж.Баласагына, Кыргызстан, 720002, г.Бишкек, Восток 5, 2/3 кв.31, e-mail: osmonalieva65@gmail.com

Цель статьи: Среди всех учебных дисциплин физика – наиболее поддающийся компьютеризации предмет. В этой статье рассмотрены применения обучающих программ на уроках физики в 10 классах. Приведены результаты педагогических наблюдений по анализу эффективности использованных обучающих программ. Актуальность представляет умение использовать готовые качественные программы, отвечающие современным методическим и психолого-педагогическим требованиям.

Ключевые слова: проблемное обучение, обучающие, тренирующие, моделирующие, контролируемые программы.

TECHNOLOGY TRAINING SESSIONS ON WEDNESDAY HER SCHOOL-TO SECTION "GAS LAWS" ON PRIMA NENIEM TUTORIALS

Tolbaeva Gulmira Kadyrkulovna, Kyrgyzstan, 720001, c.Bishkek, KNU named after J.Balasagun, e-mail: rusaid@mail.ru.

Osmonalieva Ainagul Abdrachmanovna, Kyrgyzstan, 720001 , c.Bishkek, KNU named after J.Balasagun, e-mail: osmonalieva65@gmail.com.

The purpose of the article: Of all the disciplines physics - the most amenable, yuschiysya computerization of the subject. This article discusses the use of tutorials in physics lessons in 10 classes. The results of the observations on the analysis of pedagogical effectiveness, efficiency of