

С 95% вероятностью значение динамики ВРП Витебской области на 2016 год будет в интервале [69701,2;101032,0]млрд. руб.и с наибольшей вероятностью примет значение равное 85366,6 млрд. руб. На графике данная линейная модель выглядит следующим образом (рисунок 3).

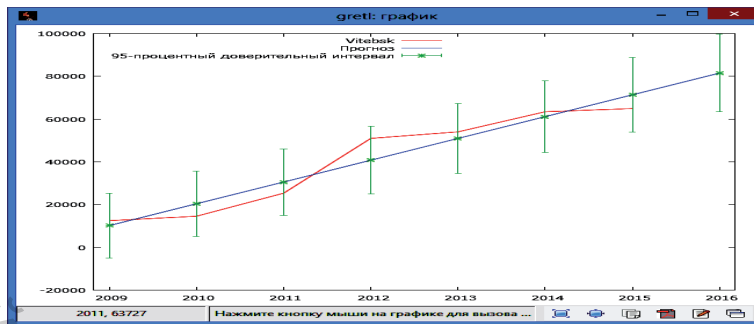


Рисунок 3 –Значение динамики ВРП Витебской области на 2016 год

Источник: разработано авторами на основании данных государственной статистики

Построенная модель показывает некоторую неравномерность развития Витебского региона. Наиболее благоприятным периодом был 2012 г., затем произошло относительное снижение реальных значений ВРП по сравнению с потенциально возможным средним значением. Аналогичные расчеты сделаны авторами и по остальным регионам Республики.

В целом, при использовании такой модели прогнозирования можно: во-первых, проследить общие закономерности регионального развития, выявить наиболее благоприятные его периоды; во-вторых, выделить наиболее успешные и наоборот депрессивные регионы; в-третьих, прогнозирование возможного объема ВРП позволит внести коррективы в бюджетно-налоговую и региональную социальную политику на предстоящий период; в-четвертых, последующее сравнение фактического ВРП с расчетным позволит дать объективную оценку успешности социально-экономической политики региона. Например, если фактический объем ВРП за истекший период больше прогнозного среднего значения, это свидетельствует об успешной региональной политике и наоборот. В этом случае целесообразно выделить и проанализировать основные факторы регионального социально-экономического развития области, которые вызвали отклонение фактического ВРП в сторону его увеличения или сокращения от расчетного среднего значения.

Литература:

1. Лебедева, Е.Н. Проблемы региональной политики Республики Беларусь и пути их решения / Е.Н. Лебедева // Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси: эффективность и инновации. Материалы докладов международной научно-практической конференции. 28 – 29 октября УО ВГТУ, 2015. – с. 220-223.
2. Социально-экономическое развитие регионов Республики Беларусь. Январь-декабрь 2015 г.
3. Статистический сборник. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://belstat.gov.by/bgd/public_bulletin?id=775. – Дата доступа: 8.02.2016 г.

УДК 519.85

О ЗАДАЧЕ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ МЕТОДОМ Г. МАРКОВИЦА С ПОМОЩЬЮ MICROSOFTS EXCEL

ЛИСТОПАД В.В., доцент, ШОХА В.П., ассистент

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Ключевые слова: оптимальный инвестиционный портфель, метод Марковица, доход, доходность, риск, ковариация.

Реферат: описан алгоритм поиска оптимального инвестиционного портфеля методом Г. Марковица с помощью электронных таблиц MS Excel.

Г. Марковиц в 1952 году впервые предложил математическую модель формирования инвестиционного портфеля. В основе его модели лежат два ключевых показателя любого финансового инструмента: доходность и риск, которые были количественно измерены.

Рассмотрим задачу поиска оптимального инвестиционного портфеля.

Это задача о поиске оптимального варианта распределения целого на отдельные части с целью получения максимальной прибыли. Эта задача является достаточно распространенной в теории ресурсного обеспечения, страхования, инвестирования, банковского дела.

Постановка задачи минимизации риска инвестиционного портфеля [1, с. 274].

Инвестор намерен вложить \$Su\$ в ценные бумаги (ЦБ) и хочет определить, какую долю этой суммы лучше всего вложить в каждый вид ЦБ. Выбранный набор ценных бумаг носит название инвестиционный портфель.

Выгодным может быть один из двух альтернативных вариантов:

- минимизация риска при ограничении на доход (осторожный подход)
- максимизация дохода при ограничении на риск (рискованный, смелый подход).

Напомним, что в инвестиционном менеджменте набор частиц суммы инвестирования называется портфель (portfolio), а оптимальным портфелем такой набор, который инвестор определяет для себя лучшим по соотношению между доходностью вложений и риском потерь.

Пусть инвестор хочет вложить средства в акции предприятий таким образом, чтобы портфель $X = (x_1, x_2, \dots, x_N)$ имел минимальный риск при фиксированном уровне ожидаемого дохода.

Доход, d_t , полученный за определенный период времени t от инвестирования суммы C_{t-1} , вырос за этот период до C_t , является числом (положительным или отрицательным).

$$d_t = \frac{C_t - C_{t-1}}{C_{t-1}}. \quad (1)$$

Общая доходность представляет собой взвешенную сумму доходностей каждой ценной бумаги $d_p = \sum_{i=1}^n x_i d_i$, где d_p - доходность инвестиционного портфеля, d_i - доходность i -й ценной бумаги, x_i - доля i -й ценной бумаги в портфеле.

Риск в теории инвестирования принято измерять величиной возможного рассеивания (изменчивости) дохода портфеля от среднего значения, который в статистике называется среднее квадратическое отклонение σ , или дисперсия (вариация), характеризующая квадрат отклонения σ^2 . Ковариация дохода - это число характеризующее зависимость дохода от двух ценных бумаг, которые определенным образом связаны между собой и влияют друг на друга. Ковариация массива «сам с собой» является его вариацией (дисперсией).

Начальные данные задачи задаются статистикой доходов для всех N ЦБ, накопленные за T временных периодов (лет, месяцев, недель и т.д.), то есть это матрица размерности $T \times N$, где каждый из ее элементов d_{ij} является доходом, полученным в i -й период для j -й ЦБ.

С этой матрицы можно получить:

- среднее значение дохода от j -й ЦБ, (использовать функцию СРЗНАЧ с Ms Excel);

- вариацию (ДИСПР) дохода $\sigma_j^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (d_{ij} - \bar{d}_j)^2$;

- ковариацию (КОВАРИАЦИЯ) дохода от j -й и от k -й

$$\text{ЦБ } \sigma_{jk} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (d_{ij} - \bar{d}_j)(d_{ik} - \bar{d}_k).$$

Вариация (дисперсия) дохода вычисляется по общей формуле:

$$Z = \sum_{i=1}^N \sigma_i^2 x_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \sigma_{ik} x_i x_k = X_i V_{ij} X_i' \quad (2)$$

Это квадратичная функция, для которой нужно найти минимум (V_{ij} – ковариационная матрица X_i – вектор долей ценных бумаг в неизвестном плане, а X_i' – вектор транспонированный к X_i). Чтобы сформировать инвестиционный портфель нужно решить оптимизационную задачу. Существует два вида задач: поиск частей акций в портфеле для достижения максимальной прибыли при заданном уровне риска и минимизация риска при заданном уровне доходности портфеля. Кроме того сумма частей акций должна равняться 1 (или 100%), а сами части должны быть неотрицательными.

Проиллюстрируем ограничения и формулы для поиска оптимальных частей ЦБ в инвестиционном портфеле по методу Марковица, [2].

I. Портфель Марковица минимального риска при заданном уровне доходности:

$$\begin{cases} \sqrt{X_i V_{ij} X_i'} \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^n x_i \bar{d}_i \geq d_p \\ \sum_{i=1}^n x_i = 1 \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$

II. Портфель Марковица максимальной прибыли при заданном уровне риска:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n x_i \bar{d}_i \rightarrow \max \\ \sqrt{X_i V_{ij} X_i'} \leq \sigma_p \\ \sum_{i=1}^n x_i = 1 \\ x_i \geq 0 \end{cases}$$

Дадим алгоритм реализации для обеих задач, в матричном виде, с помощью электронных таблиц Microsoft Excel.

1. Вычисляем относительное значение дохода по формуле (1) и среднюю доходность (СРЗНАЧ) и стандартное отклонение (СТАНДОТКЛОН) каждой ценной бумаги. Ценные бумаги, имеющие отрицательную доходность, выключаем из рассмотрения.

2. Для оставшихся данных вычисляем ковариационную матрицу (КОВАРИАЦИЯ) и вычисляем произведение матриц $X_i V_{ij} X_i'$ (МУМНОЖ). Вектор, долей ценных бумаг, задаем произвольно. Транспонированные к нему заходим с помощью функции ТРАНСП.

3. Установив курсор на ячейку, в которой содержится значение целевой функции, и вызвав функцию-оптимизатор ПОИСК РЕШЕНИЯ задаем ограничения и выбираем метод для нелинейных функций.

4. В первом случае, получим распределение ценных бумаг в портфеле с минимальным риском и доходностью не менее от заданной, а во втором - максимальный доход с риском не более заданного.

С помощью предложенного алгоритма можно оптимизировать вложения в ценные бумаги по одному из критериев: минимальный риск или максимальная прибыль. Полученные результаты можно сравнить с вариантом при равномерном распределении ЦБ.

Литература:

1. Кузьмичов А.И., Медведев М.Г. Математичне програмування в Excel: Навч. посіб. – К.: Вид – во Європ. Ун-ту, 2005.- 320 с.
2. Жданов И.Ю. Формирование инвестиционного портфеля Марковица в Excel//Электронный ресурс:<http://finzz.ru/formirovanie-investicionnogo-portfelya-markovica-v-excel.html>

УДК 004.9

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА ЦЕХА

ЛОБАНЕВА Е.И., студент, РЫСИН Д.О., студент

НИУ «МЭИ», г. Смоленск, Российская Федерация

Ключевые слова: имитационное моделирование, оптимизация, эффективность.

Реферат. В данной статье рассматриваются вопросы оптимизации работы производственного участка цеха. В результате данной статьи была разработана имитационная модель, которая явилась тем инструментом, который позволил привести к повышению экономической эффективности организации.

Имитационные модели представляют собой эффективный инструмент, позволяющий решать оптимизационные задачи в различных предметных областях. Одной из таких областей является проблема оптимизации работы производственного участка цеха. Эта задача минимизации издержек является одной из составляющих эффективного менеджмента организации, и её решение позволяет повысить конкурентоспособность организации. Одним из подходов к решению этой задачи является применение аппарата имитационного моделирования. Оно предоставляет возможность описать структуру системы и создать процессы, не прибегая к использованию формул и строгих математических зависимостей, тем самым обеспечивает сокращение издержек на исследование проблемы.

Данная работа посвящена решению задачи, возникшей перед руководством ЗАО «Электроаппарат», которая заключается в оптимизации работы производственного участка цеха, на котором производится сборка подогнанных и доведённых узлов 2-х типов. Организация с 2005 года является одним из лидеров на региональном рынке по производству систем автономного энергообеспечения для резервного электроснабжения потребителей при отключении централизованного питания, аккумуляторов серий НК, КЛ (KPL), КМ (KPM), других аккумуляторов и батарей различного назначения.

С учетом имеющихся ресурсов в качестве метода решения задачи был выбран метод имитационного моделирования, позволяющий не только анализировать характеристики модели, но и проводить структурный, алгоритмический и параметрический синтез модели на ЭВМ при заданных критериях оценки эффективности и ограничениях.

Исходя из анализа производственного участка цеха, можно сказать, что в ходе его функционирования с поступающими туда узлами могут происходить следующие ситуации:

Ожидание предварительной подгонки из-за отсутствия своей пары и/или подгонки предыдущей пары из узлов 2-х типов;

Узел отправлен на доводку;

Ожидание сборки из-за отсутствия своей пары и/или сборки предыдущей пары из узлов 2-х типов;

По своей сути описанные процессы являются процессами обслуживания заявок, поэтому для их формализации является уместным применить аппарат Q-схем. В соответствии с концептуальной моделью, используя символику Q-схем, структурная схема модели рассматриваемой системы может быть представлена в виде, показанном на рисунке 1, где I – источник, K – канал, H – накопитель. При этом источник I имитирует процесс прихода агрегатов на производственном участке цеха. Система клапанов регулирует процессы, связанные с распределением движущихся в системе узлов. Клапаны 1 и 3 открыты только тогда, когда у них