

УДК 65.012.12

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

¹Семенов С.В., ¹Романовская Е.В., ²Старикова О.Ю.

¹ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет
имени Козьмы Минина (Мининский университет)», Нижний Новгород, e-mail: keo.vgipu@mail.ru;

²ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»,
Нижний Новгород, e-mail: svsemenov@gmail.com

Авторами проведен анализ научной литературы по применению математических методов в экономическом с целью уточнения сущности понятия математического метода, классификации математических методов; выявления возможности применения математических методов для расчета основных показателей эффективности деятельности предприятия ресторанного типа. В статье изложен анализ применения математических методов в расчете экономической деятельности предприятия. Представлена теоретическая основа таких методов, как метод цепных подстановок и метод относительных величин. Авторами рассчитаны экономические показатели на примере работы ресторана «Волга». Проведен расчет таких экономических показателей, как фондовооруженность, фондоотдача, материалоемкость, материалоотдача. Предложена методика по их повышению, которая повышает экономическую эффективность результатов деятельности организации. Проведена оценка эффективности основных экономических показателей организации, даны рекомендации.

Ключевые слова: математические методы, метод цепных подстановок, метод относительных величин, фондовооруженность, фондоотдача, материалоемкость, материалоотдача, теоретически узкое место

APPLICATION OF MATHEMATICAL METHODS FOR INCREASE OF ECONOMIC EFFICIENCY OF ENTERPRISES

¹Semenov S.V., ¹Romanovskaya E.V., ²Starikova O.Ju.

¹Minin Nizhny Novgorod State Pedagogical University, Nizhny Novgorod, e-mail: keo.vgipu@mail.ru;

²Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, Nizhny Novgorod,
e-mail: svsemenov@gmail.com

The authors analyzed the scientific literature on the application of mathematical methods in economic in order to clarify the nature of the mathematical method, mathematical classification methods; identify the possibilities of applying mathematical methods to calculate the basic indicators of efficiency of activity of enterprises of restaurant type. The article describes the analysis of the application of mathematical methods to calculate the economic activities of the enterprise. Introduces the theoretical basis of such methods as a method of chain substitutions and the method of relative values. The authors calculated economic indicators on the example of the restaurant «Volga». The calculation of economic indicators such as capital to labour ratio, capital productivity, material consumption, materialattach. The proposed methodology for their improvement, which increases the economic efficiency of the performance of the organization. An evaluation of the effectiveness of the main economic indicators of the organization of the recommendation.

Keywords: mathematical methods, the method of chain substitutions, the method of relative values, the current capital-labor ratio, capital productivity, material consumption, materialattach, theoretically the bottleneck

Объектом исследования является изменение основных экономических показателей деятельности ресторанного комплекса.

Предметом исследования является расчет показателей с помощью методов цепной подстановки и относительных величин.

Научная новизна работы состоит в том, что анализ экономической деятельности ресторана «Волга» был проведен на основе математических методов, в частности, метода цепных подстановок и метода относительных величин.

Цель исследования

Целью исследования является изучение и анализ экономических процессов resto-

ранного комплекса «Волга», используя математические методы.

Материалы и методы исследования

Математические методы включают в себя приемы и способы, с помощью которых и проводится расчет и анализ данных показателей функционирования предприятия.

Объем валовой продукции (ВП) зависит от двух основных факторов первого уровня: численности рабочих (ЧР) и среднегодовой выработки (ГВ) [5]. Идем двухфакторную мультипликативную модель:

$$ВП = ЧР \times ГВ.$$

Алгоритм расчета способом цепной подстановки для этой модели [4]:

$$ВП_{пл} = ЧР_{пл} \times ГВ_{пл}?$$

$$ВП_{\text{усл}} = ЧР_{\text{ф}} \times ГВ_{\text{пл}},$$

$$ВП_{\text{ф}} = ЧР_{\text{ф}} \times ГВ_{\text{ф}}.$$

Алгебраическая сумма влияния факторов обязательно должна быть равна общему приросту резуль- тативного показателя:

$$\Delta ВП_{\text{чр}} + \Delta ВП_{\text{гв}} = \Delta ВП_{\text{общ}}.$$

Отсутствие такого равенства говорит об ошибках в расчетах.

В кратных моделях алгоритм расчета факторов на величину исследуемых показателей следующий:

$$ФО_{\text{пл}} = \frac{ВП_{\text{пл}}}{ОПФ_{\text{пл}}},$$

$$ФО_{\text{усл}} = \frac{ВП_{\text{ф}}}{ОПФ_{\text{пл}}},$$

$$ФО_{\text{ф}} = \frac{ВП_{\text{ф}}}{ОПФ_{\text{ф}}},$$

$$\Delta ФО_{\text{общ}} = ФО_{\text{ф}} - ФО_{\text{пл}},$$

где ФО – фондоотдача;

ВП – валовая продукция;

ОПФ – среднегодовая стоимость основных производ- ственных фондов.

Таким образом, применение способа цепной под- становки требует знания взаимосвязи факторов, их соподчиненности, умения правильно их классифици- ровать и систематизировать.

Величина, с которой сравнивают (знаменатель дроби), называется базисной величиной, а та, что сравнивается, – отчетной. Относительная величина планового задания показывает, во сколько раз или на сколько процентов должна возрасти (снизиться) ве- личина показателя по плану в сравнении с его уров- нем в предыдущем периоде. Рассчитывается она по формуле

$$ОВ_{\text{пл}} = \frac{Y_{\text{пл}}}{Y_0},$$

где $ОВ_{\text{пл}}$ – относительная величина планового задания; $Y_{\text{пл}}$ – плановый уровень показателя на отчетный период; Y_0 – фактический уровень показателя базового периода.

Относительная величина интенсивности (ОВ ин- тенсивности) показывает степень распространения явления в определенной среде, уровень его развития, например, показатели фондоотдачи, фондовооружен- ности, трудоемкости характеризуют уровень исполь- зования основных средств, живого труда [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Проводить анализ основных экономи- ческих показателей будем, используя вну- тренние данные и бухгалтерский баланс ре- сторана «Волга», основной деятельностью которого является общественное питание. Рассчитаны показатели, характеризующие эффективность отдельных сторон функцио- нирования предприятия: фондоотдача, фон- доемкость, материалоотдача, материалоем- кость. Сделаем выводы.

Произошло увеличение фондоотда- чи в 2015 году на 0,77 руб., что говорит о повышении интенсивности (эффе- ктивности) использования оборудования. Грамотное, целесообразное использова- ние производственных фондов привело предприятие к повышению финансовой устойчивости.

Снижение коэффициента фондоемко- сти на 0,04 руб. показывает увеличение эффективности использования производ- ственного оборудования и мощностей при выпуске продукции.

Материалоотдача снизилась на 0,01 руб. по сравнению с предыдущим годом, это го- ворит о неэффективности использования материалов и сырья. А снижение эффе- ктивности и интенсивности использования ресурсов говорит о нарушении правильной пропорции роста результатов производства продукции и затрат.

Увеличение материалоемкости на 0,01 руб. говорит о необходимости вовле- чения дополнительных материальных ре- сурсов в производство, что означает опре- деленную потерю в объемах производства продукции.

Для повышения показателей фондоот- дачи, фондоемкости и материалоемкости на предприятиях необходимо внедрять ме- тодику поиска теоретически узких мест на основе математических методов с помощью следующих данных.

Данные по простоям:

- календарный фонд времени – 8544 час.;
- потери доступности оборудования – 3305,68 час.;
- внешние простои – 3012,56 час.;
- отсутствие поставки продукции от смежников – 1914,84 час.;
- отсутствие запроса на продукцию от смежников – 982,4 час.;
- сдерживание съёмных грузозахватных приспособлений (СГП) – 28,32 час.;
- работа с внешней инспекцией – 103,32 час.;
- отсутствие энергоносителей – 12 час.;
- плановые простои – 321,44 час.;
- простои по разработке проектов про- изводства работ (ППР) – 321,44 час.;
- потери готовности оборудования – 1137,56 час.;
- поломки оборудования – 836,84 час.;
- простои по механическому оборудова- нию – 340,32 час.;
- простои по энергооборудованию – 200,88 час.;
- запуск линии после остановки – 295,64 час. (данное описание простоя должно быть разнесено по типам простоя, послужившим причинами остановки ли-

нии. Условно отнесена к поломкам, в последующем распределится между всеми остановками);

- переналадка – 383,04 час.;
- смена номенклатуры продукции – 82,32 час.;

- настройка – 300,72 час. (данное описание простоя должно быть разнесено по типам простоя, послужившим причинами остановки линии. Условно отнесена к переналадке, в последующем распределится между всеми остановками);

Потери производительности:

- перерывы в работе – 62,16 час.;
- замена технологического инструмента – 19,16 час.;

- замена материалов – 17 час.;

- зачистка металла – 26 час.

Данные по объемам производства:

Фактический объем производства: 265 000 штук.

Запасные детали: 26 500 штук.

Производительность в горячий час: 132 штук/час.

Расчет коэффициента эффективного использования оборудования.

Расчет рабочего времени (НФВ).

При автоматическом сборе информации о простоях НФВ рассчитывается по формуле:

$$\text{НФВ}_s = \text{КФВ} - T_{\text{пп}}$$

При отсутствии возможности точно определить время начала и окончания обработки допустимо использовать формулу

$$\text{НФВ}_s = \text{КФВ} - T_{\text{пп}}$$

т.е. календарный фонд времени за вычетом плановых простоев.

Оба варианта расчета должны приводить к одинаковому результату.

$$\text{НФВ}_s = 8544 - 3305,68 = 5238,32 \text{ час.}$$

Расчет рабочего времени по формуле

$$\text{РВ}_s = \text{НФВ}_s - T_{\text{пол}} - T_{\text{пер}}$$

$$\text{РВ}_s = 5238,32 - 836,84 - 383,04 = 4018,44 \text{ час.}$$

Расчет машинного времени производится по каждому сортаменту:

$$\text{МВ}_1 = \frac{265000}{132} = 2007 \text{ час.}$$

Расчет полезного времени производится по каждому сортаменту:

$$\text{ПВ}_{1420} = \frac{265000 - 26500}{132} = 1806 \text{ час.}$$

Расчет потерь на брак и переделку изделий:

$$\text{П}_{\text{бип}} = 2007 - 1806 = 201 \text{ час.}$$

Таблица 1

Таблица производительности агрегатов/участков по сортаменту (шт./час)

Приоритет	Участок 1			Участок 2			Участок 3		
	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3	Агрегат 1	Агрегат 2	Агрегат 3
Сортамент 1	41	81	50	132	63	91	91	70	50
Сортамент 2	63	91	50	127	50	81	77	81	63
Сортамент 3	70	112	63	145	41	99	70	77	41

Таблица 2

Отчет о финансовых результатах

Наименование показателя	Код	2015 г.	2014 г.
Выручка	2110	58305	55972
Валовая прибыль (убыток)	2100	15892	18863
Прочие доходы	2340	60	381
Прочие расходы	2350	(50730)	(691)
Материальные расходы	810	18699	17886
Расходы на оплату труда	820	5954	4632
Отчисления на социальные нужды	830	2334	1765
Амортизация	840	179	165
Прочие расходы	850	2790	2675

Расчет потерь скорости:

$$T_{\text{ПКС}} = 4018,44 - 2007 - 62,16 = 1949 \text{ час.}$$

Расчет коэффициента доступности оборудования:

$$K_d = \frac{5238,32}{8544} = 0,61.$$

Расчет коэффициента эксплуатационной готовности оборудования:

$$K_r = \frac{4018,44}{5238,32} = 0,76.$$

Расчет коэффициента производительности оборудования:

$$K_n = \frac{2007}{4018,44} = 0,50.$$

Расчет коэффициента качества:

$$K_k = \frac{1806}{2007} = 0,90.$$

Расчет коэффициента эффективного использования оборудования:

$$KЭИО_1 = \frac{1806}{8544} = 0,61 \times 0,76 \times 0,50 \times 0,90 = 0,21;$$

$$KЭИО_2 = K_d \times K_n \times K_k = \frac{1806}{5238,32} = \\ = 0,76 \times 0,50 \times 0,90 = 0,34.$$

Заключение

Анализ эффективности и потерь производства цеха за период. Расчет коэффициента полезного использования оборудования проводится по агрегату, являющемуся узким местом в технологической цепочке (участке/цехе) (ТУМ) [2]. Таким образом, коэффициент использования оборудования технологической цепочки (участка/цеха) будет таким же, как коэффициент использования на ТУМ. Для правильного определения ТУМ составляем справочную таблицу.

Теоретически узкие места обозначены темными ячейками (табл. 1).

Экономические показатели деятельности рассматриваемой организации за 2014 и 2015 годы представлены в табл. 2.

Таким образом, использование математических методов в экономическом анализе позволяет повысить его эффективность за счет сокращения сроков проведения анализа, более полного охвата влияния факторов на результаты коммерческой деятельности организации, замены приближенных или упрощенных расчетов точными вычислениями, постановки и решения новых многомерных задач анализа, практически не выполнимых вручную или традиционными методами, что позитивно влияет на экономические показатели деятельности предприятия.

Список литературы

1 Романовская Е.В., Семахин Е.А. Маркетинговые особенности создания нового продукта на промышленном предприятии // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. – 2015. – № 4 (28). – С. 64–72.

2 Романовская Е.В., Семенов С.В. Адаптация лучших мировых практик в области технического обслуживания и ремонта оборудования на российских промышленных предприятиях // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 11–1 (64–1). – С. 546–550.

3 Романовская Е.В., Семенов С.В. Анализ подходов к системе управления качеством продукции // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8–2. – С. 236–239.

4 Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник, 4-е издание, переработанное и дополненное [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/deyatelnost-predpriyatiya-2/25.htm> (дата обращения: 07.05.17).

5 Соколов В.А., Тарасова Н.А. Моделирование социально-экономических процессов. Часть 1. Учебно-методическое пособие. – Н. Новгород: ВГИПУ, 2006. – 60 с.

6 Ткаченко С.С., Семенов С.В., Кузнецова С.Н. Создание новых рабочих мест за счет развития промышленных парков // Вестник Мининского университета. – 2016. – № 1–1 (13). – С. 17.