

# ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИТАНИЯ

**М. А. Беляева, А. А. Гажур, В. И. Перов**

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,  
Москва, Россия

**О. К. Безотосова**

ООО «Пепсико Холдингс», Москва, Россия

В статье приведена обзорная информация по существующим программным продуктам для расчета калорийности и пищевой ценности кулинарных блюд. Для проведения маркетинговых исследований и социологического опроса была разработана соответствующая подсистема. На основе анализа существующих программных продуктов создана интегрированная информационно-аналитическая система по расчету себестоимости, цены кулинарных блюд в зависимости от норм закладки ингредиентов, а также по расчету экономических показателей. Структурно-параметрический анализ данных включает корреляционный и регрессионный анализ и матрицу аномальных состояний. Для расчета используется подсистема структурно-параметрического моделирования и идентификации. Подсистема автоматизации расчета экономических показателей разработана средствами MS Excel и Visual Basic for Application. В ней отображаются расчеты количества реализованных кулинарных блюд, база данных по калькуляционным и технико-технологическим картам, которые сопровождаются визуально доступными экранными формами. Импорт данных из MS Excel в имитационную систему AnyLogic дает возможность проанализировать динамику экономических показателей, спрогнозировать финансовую ситуацию на предприятиях питания. Интегрированная информационно-аналитическая система может быть полезна предпринимателям, руководителям, технологам, менеджерам в ресторанном бизнесе и быть внедрена как на объектах питания РЭУ им. Г. В. Плеханова, так и на других предприятиях.

*Ключевые слова:* подсистема структурно-параметрического моделирования, экономические показатели, автоматизация.

## INTEGRATED INFORMATIONAL AND ANALYTICAL SYSTEM OF CALCULATING ECONOMIC INDICES AT ENTERPRISES OF PUBLIC CATERING

**Marina A. Belyaeva, Alexander A. Gazhur, Vitaliy I. Perov**

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Olga K. Bezotosova**

LLC "PepsiCo Holdings", Moscow, Russia

The article provides a review of existing software for calculation of calorie content and food value of culinary dishes. A relevant sub-system was designed for market research and sociological survey. Based on analysis of existing software an integrated informational and analytical system was developed meant for calculating prime cost and price of culinary dishes depending on the norms of ingredients' putting and for calculating economic indices. The structural and parametric analysis of data includes correlation and regressive analysis and the matrix of abnormal conditions. The sub-system of structural and parametric modeling and identification is used for the calculation. The sub-system of calculating economic indices automation was developed by MS Excel and Visual Basic For

Application. It provides calculation of the number of sold culinary dishes and database for calculation and technical and technological cards, which are accompanied by visual screen forms. Importing data from MS Excel to the imitation system AnyLogic gives an opportunity to analyze dynamics of economic indices, forecast finance situation at the public catering enterprise. The integrated informational and analytical system could be useful for enterprises, executives, technologists, managers in restaurant business and could be introduced not only in the catering system of the Russian Plekhanov University of Economics but in other public catering enterprises.

*Keywords:* subsystem of structural and parametrical modeling, economic indicators, automation.

**О**дна из важнейших задач современного бизнеса – это устойчивое функционирование предприятий питания.

Руководство компаний испытывает потребность в достоверной информации о различных аспектах бизнеса в целях поддержки принятия оптимальных решений. От этого зависят эффективность управления компанией, возможность планирования ее деятельности, выживание в условиях жесткой конкурентной борьбы. При этом важны наглядность форм представления информации, быстрота получения новых видов отчетности, возможность анализа текущих и предыдущих данных, которые можно сформировать в виде компьютерной системы поддержки принятия решений. Они с успехом применяются в самых разных отраслях.

Расчет и анализ финансовых результатов очень важны для компании. Из-за некорректно заполненных данных возникают ошибки при расчете ряда экономических показателей.

В условиях быстрых темпов развития компании руководство испытывает необходимость эффективного планирования ее деятельности. Поэтому целесообразно сформировать компьютерную систему поддержки принятия решений, в которой бы решались проблемы визуализации информации, быстроты получения результатов, текущих данных и прогнозирования дальнейших.

Проблемы здоровья нации постоянно находятся в поле зрения правительства России. Разработан план мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, а также была принята концепция

государственной политики в области здорового питания, направленная на создание условий, обеспечивающих удовлетворение потребностей населения в рациональном питании в соответствии с медико-биологическими нормами [8].

Особенности питания студентов в разных странах сильно зависят от ряда факторов: религиозных, культурных, климатических, сельскохозяйственных, экономических, этнических и др. К последним можно отнести кулинарные традиции разных народов и этнических групп.

Организация и обеспечение населения правильным питанием, в основу которого входит продукция заданного качества с максимально высокой пищевой и биологической ценностью, составляют одну из важнейших задач совместного решения медиков, технологов питания, социологов, системных аналитиков и разработчиков-программистов.

Следует отметить разнообразие типов программного обеспечения, предназначенного для расчета физико-химических, технологических и экономических показателей. При этом логично сделать вывод, что современные программные продукты обладают определенным набором функций и стандартных опций, присущих любой подобной системе, способных помочь оптимизировать деятельность предприятий общественного питания любого профиля в зависимости от его вида. Однако описания информационно-аналитических систем, в которых есть интеграция расчета ингредиентов по калькуляционным и технико-технологическим картам, включая пищевую ценность кулинарной продукции по содержанию белков, жиров и калорийности, во взаимосвязи с экономиче-

скими показателями, в информационных источниках освещены недостаточно.

На кафедре ресторанного бизнеса РЭУ им. Г. В. Плеханова ведутся научно-исследовательские разработки по оптимизации деятельности системы питания вуза, разработаны рекомендации по методике расчета экономических показателей и финансовой устойчивости предприятий питания.

В рамках этой работы сотрудниками проводятся следующие мероприятия:

- осуществляются проверки соблюдения нормативно-правовых актов, регламентирующих деятельность точек питания университета;
- проводятся опросы студентов, сотрудников и преподавателей по ассортименту и качеству выпускаемой кулинарной продукции и предоставляемых услуг;
- проводится мониторинг объектов питания с целью улучшения организации питания и условий обслуживания;
- продвигаются принципы полноценного питания;
- проводятся консультации и тренинги с персоналом объектов питания;
- вносятся предложения по закупке нового оборудования будущих пищевых технологий.

В стадии разработки находится информационно-аналитическая система расчета экономических показателей, которая состоит из нескольких подсистем: структурно-параметрического моделирования; баз данных по технико-технологическим и калькуляционным картам кулинарной продукции, реализуемой объектами питания.

На основе калькуляционных карт рассчитываются себестоимость и продажная цена продукции. Также в подсистеме предусмотрен расчет количества реализованной кулинарной продукции и дневной выручки, результаты которого отображаются на экранных формах. Данные экономических показателей финансово-хозяйственной деятельности постоянно обновляются. Кроме того, осуществляется их транспорт из формы, созданной средства-

ми MS Excel, в имитационную систему AnyLogic для визуального отображения графических зависимостей динамики всех экономических показателей финансово-хозяйственной деятельности [2; 3]. Также есть подсистема онлайн-анкетирования.

Для решения задачи оптимизации производственной программы были проведены маркетинговые исследования с целью выявления блюд, пользующихся спросом, а также наличия в ассортименте блюд национальной кухни, которые устраивают студентов по вкусовым качествам, органолептическим показателям и цене, для чего в группах студенческой молодежи было проведено анкетирование.

Результаты онлайн-анкетирования студентов, проведенные в ноябре 2017 г., показали следующее: на отлично оценили качество услуг питания 12% респондентов, 42% респондентов дали оценку «хорошо», 32% – «удовлетворительно». При этом в 14% случаев студенты отметили проблемы в сервисе (низкая скорость обслуживания; грубое отношение сотрудников и т. п.) (рис. 1).

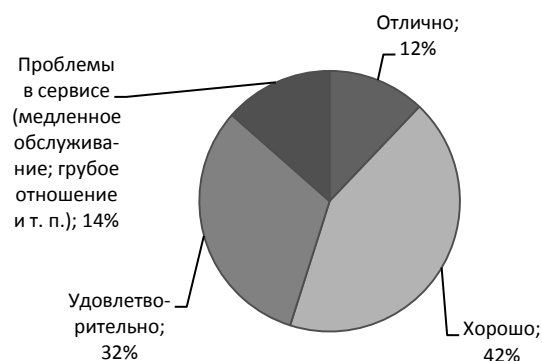


Рис. 1. Результаты опроса в ноябре 2017 г.

В ноябре 2018 г. качество услуг на отлично оценили 21% респондентов, хорошо – около 43%, удовлетворительно – 23%. Остальные ответы (13%) характеризуют следующие проблемы сервиса: долгое обслуживание, особенно наличие очередей в обеденный перерыв; плохая работа бес-

контактной оплаты; непрохождение платежей по банковским картам и т. п. (рис. 2).

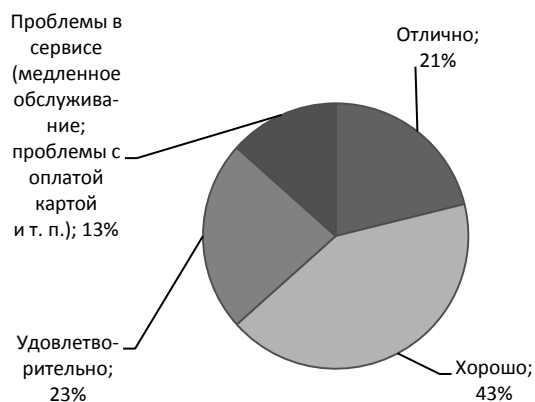


Рис. 2. Результаты опроса в ноябре 2018 г.

Результаты опросов респондентов по оценке качества кулинарной продукции в 2017 г. показали сравнительно высокое качество горячих (основных) блюд, супов, напитков. Однако, учитывая распределение ответов, наличие неудовлетворительных оценок, требуется особое внимание уделить качеству салатов, гарниров, выпеченных изделий. Преобладают оценки «хорошо», составляя от 40,3% (салаты) до 48,8% (горячие блюда) (рис. 3).

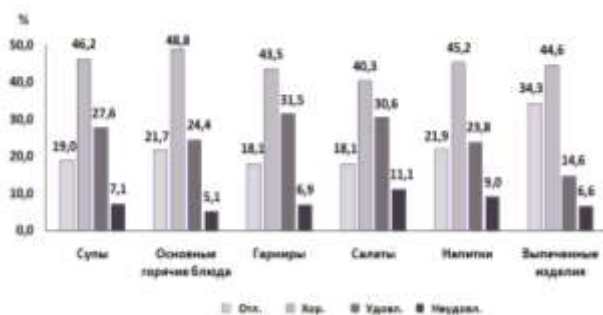


Рис. 3. Результаты опроса по оценке качества кулинарной продукции (ноябрь 2017 г.)

Опросы 2018 г. показали улучшение качества реализуемых супов, мучных кондитерских изделий (оценки в основном «отлично» и «хорошо»). Немного возросло качество салатов.

В 2018 г. преобладали оценки «хорошо», достигая 54% (например, супы). В целом повысилось количество отличных оценок по всем блюдам и напиткам (рис. 4).

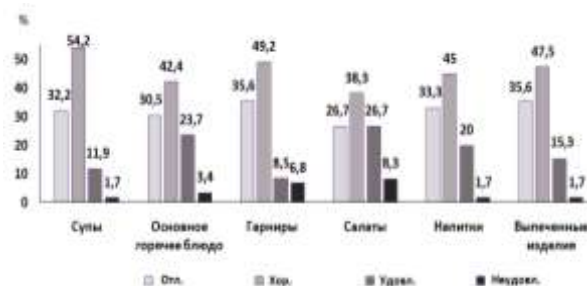


Рис. 4. Результаты опроса по оценке качества кулинарной продукции (ноябрь 2018 г.)

Студенты при опросе указали на необходимость корректировки (уменьшения) цен на кулинарную продукцию.

Из опроса следует, что необходимо вести постоянный мониторинг потребителей для выявления мнений о качестве готовой продукции, организации обслуживания на базе цифровых технологий.

Для улучшения предоставления услуг питания кафедрой разработан вендинговый автомат со встроенной микроволновой печью, на который получен патент (№ 2674708 от 12 декабря 2018 г., авторы М. А. Беляева, В. И. Перов, А. А. Гажур, А. Ю. Соколов). Рекомендации кафедры – заказать по разработанным техническим характеристикам вендинговые автоматы и внедрить их в систему питания университета.

В доступных местах на объектах питания и на вендинговых автоматах следует разместить информационные листки с QR-кодом. При считывании этого кода смартфоном потребитель может быстро открыть онлайн-анкету и ответить на стандартные вопросы, а также написать свои пожелания и предложения.

Ожидаемый эффект – получение оперативной информации от потребителя для точного определения направлений улучшения качества продукции и обслуживания.

Преподаватели кафедры осуществляют проверку объектов питания по следующим направлениям: контроль выхода блюд и напитков, температура их подачи, соответствие меню и ассортимента блюд на раздаче; правильность оформления меню и технологической документации (ТТК, ТК и калькуляционные карты); соблюдение санитарных требований, правил охраны труда и техники безопасности; правильность оформления чеков и расчетов с посетителями и др.

По результатам опроса студентов разработаны и включены в меню блюда национальной кухни, комплексные обеды (что коррелирует с предложениями студентов), а также блюда, приготовленные на пару.

В подсистеме структурно-параметрического описания рационов питания студентов можно выделить качественные характеристики сырья, поступающего на переработку, а также готового продукта с учетом всех составляющих: технологических свойств, рецептуры, себестоимости, цен, органолептической оценки функционала и критериев оптимизации пищевой и биологической ценности кулинарной продукции. С ее помощью можно рассчитать количество реализованных блюд, нормы закладки ингредиентов в блюдах, прописанных в калькуляционных картах. Это динамические переменные, так как при изменении норм закладки ингредиента соответственно меняются себестоимость, цена, пищевая ценность и калорийность.

Количество реализованных блюд каждый день неодинаково, оно зависит от разнообразия ассортимента. Можно определить наиболее часто употребляемый набор блюд за один прием пищи, подсчитать выручку, прибыль, издержки путем создания дополнительной формы средствами MS Excel и импортировать данные в имитационные системы.

Анализ реализованной продукции позволяет на основе часто реализуемого набора блюд за один прием пищи разрабо-

тать рекомендации по комплексным обедам с учетом предпочтений потребителей.

Данные по экономическим показателям деятельности объектов питания можно вводить в текстовом формате и транспортировать их в любую из систем. Далее возможно осуществление их математической обработки с использованием методов структурно-параметрического анализа, включающего *методы корреляционного и регрессионного анализа, диагноза и прогноза*, а также факторного анализа.

Автоматизация расчетов экономических показателей средствами MS Excel, Visual Basic for Application (VBA) и элементами MSFlexGrid с выводом результатов вычислений на экран, а также математическая обработка данных в имитационных системах способствуют осуществлению контроля динамического состояния ключевых экономических показателей [4–7; 11].

На рис. 5 показана функциональная схема информационно-аналитической системы. К основным экономическим показателям финансово-хозяйственной деятельности относятся прибыль, среднемесячная выручка, среднемесячная численность работников, платежеспособность и финансовая устойчивость, точки безубыточности, рентабельность и т. д. Выручка зависит от количества реализованной кулинарной продукции [9].

Компьютерная система универсальная, что позволяет рассчитывать экономические показатели в подсистеме «1С:Предприятие» и осуществлять транспорт данных в подсистему расчета экономических показателей точек общественного питания средствами VBA.

Подсистема расчета экономических показателей позволяет на основе данных по предприятию питания получить информацию по таким ключевым аспектам, как:

- влияние инфляции на цены и объем производства;
- влияние различных факторов (например, изменения в структуре и объеме расходов и доходов) на прибыль отчетного периода;

- оценка устойчивости предприятия питания;
- вычисление коэффициентов, отражающих финансовую устойчивость, в том числе коэффициента ликвидности, коэффициентов полного и промежуточного покрытия;

- проверка выполнения основных нормативов, таких как норматив коэффициента маневренности и автономии;
- проверка ликвидности баланса;
- оценка финансового состояния [9].



Рис. 5. Функциональная схема интегрированной информационно-аналитической системы

Разработанную интегрированную систему можно расширять, дополнять новыми подсистемами, что показывает перспективу создания информационной поддержки деятельности предприятия питания. Система может быть предоставлена в помощь руководителям, технологам, экономистам и менеджерам в принятии оптимальных управленческих решений с интенсификацией процесса обработки рутинной информации.

Визуально доступные экранные формы и транспорт данных из MS Excel в имита-

ционную систему AnyLogic дают возможность проанализировать расчет экономических показателей как в табличной, так и графической интерпретации, по которым можно спрогнозировать экономическое состояние объектов питания, оценить их финансовую устойчивость и точку безубыточности.

Интегрированная информационно-аналитическая система может быть внедрена на объектах питания.

#### Список литературы

1. Белоусова С. Н., Бессонова И. А. Основные принципы и концепции программирования на языке VBA в Excel. – М. : Интернет-университет информационных технологий : Бином, 2010.
2. Беляева М. А. Современные методы интеграции обработки информации в технико-экономических системах для принятия оптимальных управленческих решений // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2016. – № 3 (87). – С. 120–128.

3. Беляева М. А., Безотосова О. К. Этапы разработки интегрированной информационно-аналитической системы обработки экономической информации в организациях // Программные продукты и системы. – 2016. – № 3-1. – С. 142–148.
4. Боев В. Д. Моделирование в среде ANYLOGIC. – М. : Юрайт, 2017.
5. Борщев А. Имитационное моделирование как инструмент принятия решений. – М., 2012.
6. Каталевский Д. Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2013.
7. Кузьменко В. Г. VBA. Эффективное использование. – М. : Бином-Пресс, 2012.
8. Перов В. И., Беляева М. А., Гажур А. А., Шишкин А. В., Соколов А. Ю., Безотосова О. К. Тенденции развития здорового питания в высших учебных заведениях // Плехановский научный бюллетень. – 2018. – № 1 (13). – С. 75–81.
9. Савицкая Г. В. Комплексный анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М. : Инфра-М, 2017.
10. Титоренко Г. А. Информационные системы и технологии управления. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
11. Уокенбах Дж. Excel 2016. Библия пользователя. – М. : Вильямс, 2017.

#### References

1. Belousova S. N., Bessonova I. A. Osnovnye printsipy i kontseptsii programmirovaniya na yazyke VBA v Excel [Key Principles and Concepts of Programming in VBA Language in Excel]. Moscow, Internet-University of Information Technologies, Binom, 2010. (In Russ.).
2. Belyaeva M. A. Sovremennye metody integratsii obrabotki informatsii v tekhniko-ekonomicheskikh sistemakh dlya prinyatiya optimal'nykh upravlencheskikh resheniy [Advanced Methods of Integrating Information Processing in Technical and Economic Systems in Order to Make Optimal Managerial Decisions]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2016, No. 3 (87), pp. 120–128. (In Russ.).
3. Belyaeva M. A., Bezotosova O. K. Etapy razrabotki integrirovannoy informatsionno-analiticheskoy sistemy obrabotki ekonomicheskoy informatsii v organizatsiyakh [Stages of Developing the Integrated Informational and Analytical System of Economic Information Processing in Organizations]. *Programmnyye produkty i sistemy* [Program Products and Systems], 2016, No. 3-1, pp. 142–148. (In Russ.).
4. Boev V. D. Modelirovanie v srede ANYLOGIC [Modeling in ANYLOGIC]. Moscow, Yurayt, 2017. (In Russ.).
5. Borshchev A. Imitatsionnoe modelirovanie kak instrument prinyatiya resheniy [Imitation Modeling as a Tool of Decision-Making]. Moscow, 2012. (In Russ.).
6. Katalevskiy D. Yu. Osnovy imitatsionnogo modelirovaniya i sistemnogo analiza v upravlenii [Principles of Imitation Modeling and System Analysis in Management]. Moscow, Public House of the Moscow University, 2013. (In Russ.).
7. Kuz'menko V. G. VBA. Effektivnoe ispol'zovanie [VBA. Efficient Use]. Moscow, Binom-Press, 2012. (In Russ.).
8. Perov V. I., Belyaeva M. A., Gazhur A. A., Shishkin A. V., Sokolov A. Yu., Bezotosova O. K. Tendentsii razvitiya zdorovogo pitaniya v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh [Trends of Developing Healthy Catering in Universities]. *Plekhanovskiy nauchnyy byulleten'* [Plekhanov Academic Bulletin], 2018, No. 1 (13), pp. 75–81. (In Russ.).
9. Savitskaya G. V. Kompleksnyy analiz khozyaystvennoy deyatel'nosti predpriyatiya [Complex Analysis of Economic Activity in Enterprises]. Moscow, Infra-M, 2017. (In Russ.).

10. Titorenko G. A. Informatsionnye sistemy i tekhnologii upravleniya [Informational Systems and Technologies of Management]. Moscow, YUNITI-DANA, 2012. (In Russ.).

11. Walkerbach G. Excel 2016. Bibliya pol'zovatelya [Excel 2016. The Bible of the User]. Moscow, Williams, 2017. (In Russ.).

### Сведения об авторах

#### **Марина Александровна Беляева**

доктор технических наук, профессор  
кафедры ресторанного бизнеса  
РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический  
университет имени Г. В. Плеханова», 117997,  
Москва, Стремянный пер., д. 36.  
E-mail: Belyaeva.MA@rea.ru

#### **Александр Александрович Гажур**

доктор технических наук, профессор  
кафедры ресторанного бизнеса  
РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический  
университет имени Г. В. Плеханова», 117997,  
Москва, Стремянный пер., д. 36.  
E-mail: Gazhur.AA@rea.ru

#### **Виталий Иванович Перов**

доктор экономических наук, профессор,  
заведующий кафедрой ресторанного бизнеса  
РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический  
университет имени Г. В. Плеханова», 117997,  
Москва, Стремянный пер., д. 36.  
E-mail: perov-vitaliy@bk.ru

#### **Ольга Константиновна Безотосова**

специалист по транспортным расходам  
и платежам ООО «Пепсико Холдингс».

Адрес: ООО «Пепсико Холдингс»,  
141580, Московская область, Солнечногорский  
район, территория свободной экономической  
зоны Шерризон, стр. 1.  
E-mail: o.bezotosova@yandex.ru

### Information about the authors

#### **Marina A. Belyaeva**

Doctor of Thechnics, Professor  
of the Department for Restaurant  
Business of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University  
of Economics, 36 Stremyanny Lane,  
Moscow, 117997, Russian Federation.  
E-mail: Belyaeva.MA@rea.ru

#### **Alexander A. Gazhur**

Doctor of Thechnics, Professor  
of the Department for Restaurant  
Business of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University  
of Economics, 36 Stremyanny Lane,  
Moscow, 117997, Russian Federation.  
E-mail: Gazhur.AA@rea.ru

#### **Vitaliy I. Perov**

Doctor of Economics, Professor,  
the Head of the Department for Restaurant  
Business of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University  
of Economics, 36 Stremyanny Lane,  
Moscow, 117997, Russian Federation.  
E-mail: perov-vitaliy@bk.ru

#### **Olga K. Bezotosova**

Expert on Transport Expenditure  
And Payments of the LLC "PepsiCo Holdings".

Address: LLC "PepsiCo Holdings",  
1 Territory of Free Economic Zone Sherrizon,  
Solnechnogorsk District, Moscow Region,  
141580, Russian Federation.  
E-mail: o.bezotosova@yandex.ru