

Список літератури:

1. Електронний ресурс : <http://www.niss.gov.ua/articles/373/>
2. Електронний ресурс : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/851-15>
3. Електронний ресурс : http://uk.wikipedia.org/wiki/Система_автоматизації_документообігу
4. Електронний ресурс : <http://topics.nytimes.com/top/opinion/editorialsandoped/oped/columnists/paulkrugman/index.html>
5. Електронний ресурс : http://nc.gov.ua/communication/learning/course/index.php?COURSE_ID=2&TYPE=Y

Кищенко О. В.

Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В КОРПОРАЦИЯХ

Резюме

В статье определены формы, функции систем электронного документооборота; проанализированы подходы к определению понятия «электронный документ», исследован его жизненный цикл и операции над ним; изучена история развития систем электронного документооборота и предложен процесс внедрения данных систем.

Ключевые слова: система электронного документооборота (СЭД), электронный документооборот, электронный документ, жизненный цикл, облачные технологии.

Kishchenko O. V.

Kyiv National Economic university named after Vadim Hetman

THEORETICAL ASPECTS OF ELECTRONIC DOCUMENTS USING IN CORPORATION

Summary

This article deals with the forms, functions of electronic documents, defined the term of «electronic document», explored life cycle and operations of electronic document; studied the history of electronic document management systems and suggests the process of implementing these systems.

Key words: electronic document management system (EDS), electronic document management, electronic document, life cycle, cloud technologies.

УДК 336.72

Мельников А. Ю.

Кияшко Ю. Ю.

Донбасская государственная машиностроительная академия

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ОФИСНОЙ ТЕХНИКИ ОТДЕЛОМ СИСТЕМО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПАО «НКМЗ»

Резюме

В работе рассмотрен процесс обработки заявок на обслуживание офисной техники отделом системно-технического обеспечения ПАО «Новокраматорский машиностроительный завод», включающий выбор специалиста для выполнения этих заявок. Приведена разработка математической модели поддержки принятия решения по обеспечению выбора работника для выполнения требуемых задач, используя технологию распределения трудовых ресурсов на основе агентно-ориентированного подхода. Приведена информационная модель системы на языке UML. Описана программная реализация в среде программирования Embarcadero Delphi XE2 и пример использования разработанной системы.

Ключевые слова: обслуживание офисной техники, математическая модель, агентно-ориентированный подход, информационная модель, унифицированный язык моделирования, визуальное программирование.

Постановка проблемы. Любая организация или учреждение используют в своей деятельности вычислительную технику, которая требует периодического обслуживания и устранения неполадок. Как правило, такие задачи решает специальная служба, требующая специализированного программного обеспечения [1]. В общем случае сущность процесса обеспечения обслуживания офисной техники группой сервиса конечных пользователей (сервис-диспетчерской службой) состоит в том, чтобы принять заявку, проанализировать подразделение и оборудование, в котором возникла неисправность, составить план работ и, если не удастся разрешить ситуацию на первой

линии поддержки, передать заявку специалисту для её выполнения. Одной из основных проблем на этом этапе является задача распределения трудовых ресурсов, которая включает в себя отбор, расстановку кадров и назначение на выполнение требуемых работ.

Анализ последних исследований и публикаций. Сегодня для решения проблем автоматизации обработки заявок на обслуживание офисного оборудования на рынке информационных технологий представлено множество систем, включающих в себя как классический Help Desk, так и Service Desk и дополнительные функциональные решения. Анализ деятельности компаний пока-

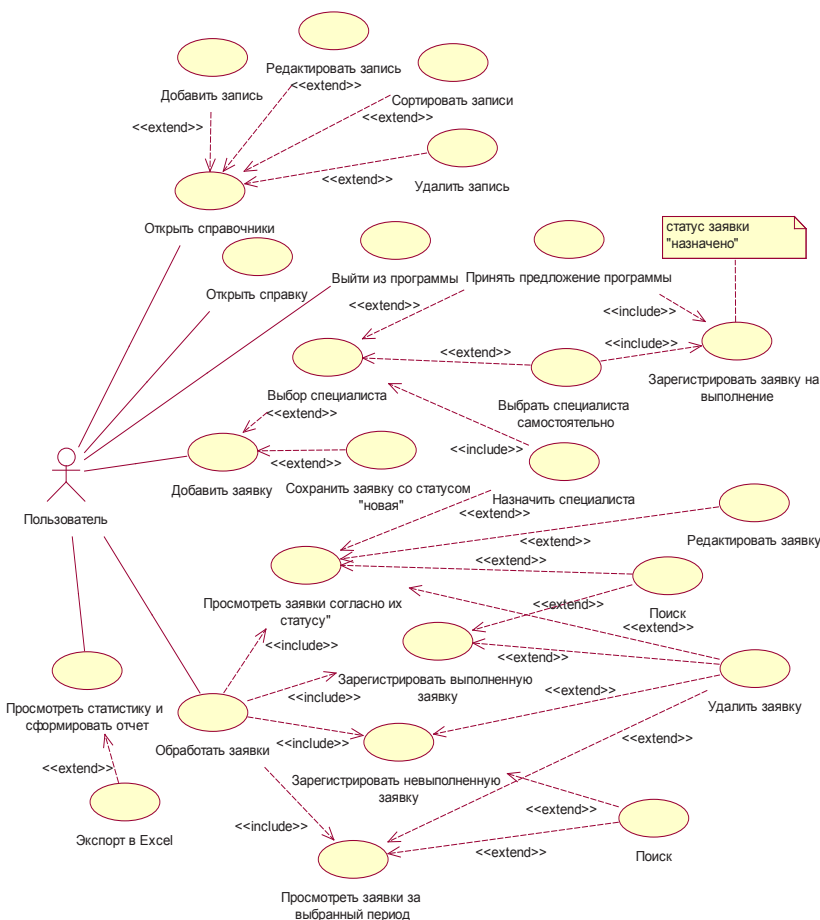


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования

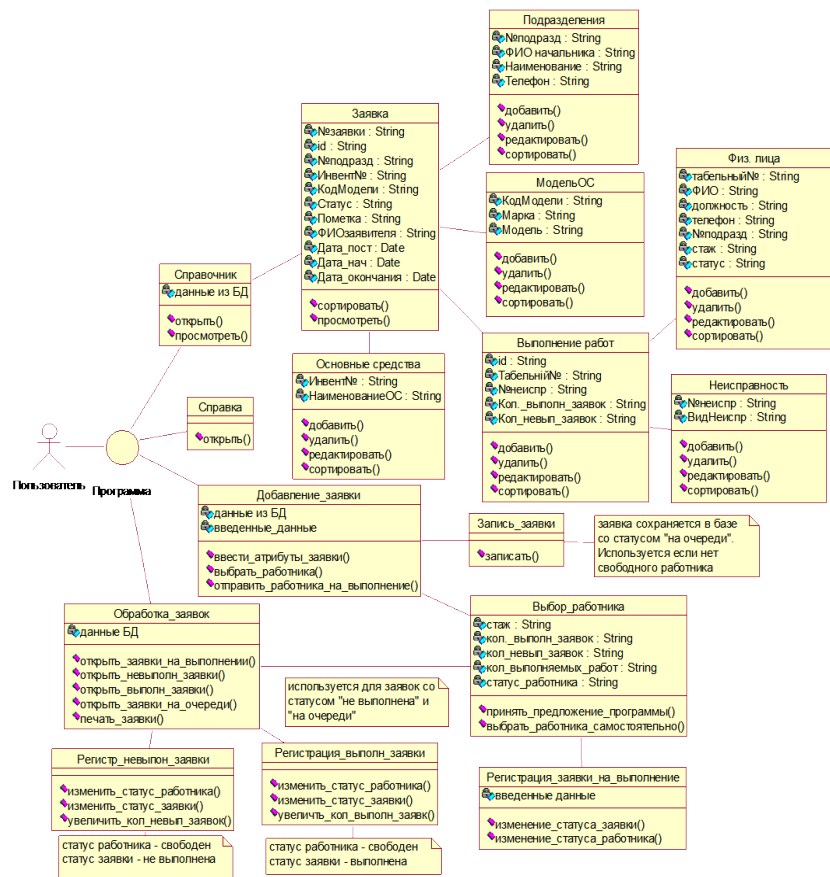


Рис. 2. Диаграмма классов

зал что, внедрение такой системы существенно ускоряет процесс выполнения заявок, исключает возможность их утери, позволяет осуществлять контроль исполнения работ, а также максимально объективно отслеживать состояние объектов материально-технической базы предприятия.

Задачи распределения трудовых ресурсов относятся к сложным многоэкстремальным задачам. Анализ последних исследований показал, что существует лишь небольшое число задач назначения, для которых предложены точные методы решения. К таким методам можно отнести венгерский метод, который применяется при распределении трудовых ресурсов между задачами, выполнение которых не связано между собой во времени [2].

Для решения задач распределения трудовых ресурсов применяются мультиагентные системы (МАС). Примером такого использования служит система, которая была разработана для одной из крупнейших в мире компаний корпоративного такси Addison Lee (Лондон) [3].

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. В результате проведения анализа систем для обработки заявок был сделан вывод о том, что основными недостатками перечисленных программных продуктов является их громоздкость и, как следствие, сложность внедрения с привлечением большого количества времени и средств. Ни один из программных продуктов не предоставляет автоматического выбора специалиста для выполнения поступившей заявки.

При всем многообразии реализаций МАС до сих пор недостаточно методологически разработаны математические модели и алгоритмы взаимодействия агентов, позволяющие вскрыть и проанализировать присущие им возможности к адаптации и самоорганизации.

Возникает задача повышения эффективности распределения трудовых ресурсов на выполнение поступившей заявки по обслуживанию офисной техники на основе технологии распределения трудовых ресурсов в соответствии с направленностью выполнения работ с учетом пси-характеристик работы специалиста и уровня его нагрузки.

Цель статьи. Главной целью этой работы является разработка информационной системы для учета и обработки заявок от конечных пользователей по решению возникающих проблем, устранению неполадок и обслуживанию офисной техники и программного обеспечения, а также предоставление

возможности поддержки принятия решения по обеспечению выбора сотрудника для выполнения требуемых работ.

Изложение основного материала. Недостатки существующих программных продуктов по автоматизации процесса обслуживания офисной техники, а также отсутствие возможности поддержки принятия решения по обеспечению выбора работника для выполнения поступивших заявок обусловили актуальность исследования.

Объектом исследования является процесс обслуживания офисной техники отделом системно-технического обеспечения ПАО «НКМЗ».

Предметом исследования выступают алгоритм обработки заявок отделом системно-технического обеспечения, математический аппарат создания мультиагентной системы управления и контроля распределения трудовых ресурсов.

Проектирование системы осуществлялось на унифицированном языке моделирования UML [4]. Функциональные возможности системы представлены на рис. 1, структура показана на рис. 2.

Выбор работника осуществляется на основе агентно-ориентированного подхода и состоит в следующем: каждая задача (заявка) и каждый сотрудник представляются отдельными агентами. Для обеспечения взаимодействия агентов определяются целевые функции агентов.

Целевая функция класса задач (1) состоит в максимизации эффективности работы специалиста:

$$f_{T_i} = \max \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \varepsilon_{W_{ji}} X_{ij}, \quad (1)$$

Целевая функция класса сотрудников (2) определяется минимизацией коэффициента нагрузки:

$$f_{W_j} = \min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m k_{нагрузки_{W_j}} X_{ij} \quad (2)$$

при условии (3):

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = 1, \sum_{j=1}^m X_{ij} = 1, X_{ij} \in [0, 1], \quad (3)$$

где

$$X_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } j\text{-й работник выполняет } i\text{-ю задачу;} \\ 0, & \text{в других случаях.} \end{cases}$$

Коэффициент нагрузки определяется по формуле (4):

$$k_{нагрузки} = \frac{V_{вып} - \sum_{j=1}^n Prior_{T_j} V_{наз_{W_j}}}{V_{вып}}, \quad (4)$$

где $V_{вып}$ – число заявок, которые должен выполнить работник, с учетом приоритетов; n – количество работников; $V_{наз_{W_j}}$ – количество заявок, поступивших в отдел за определенный период и закрепленных за пользователями; $Prior_{T_i}$ – приоритет T_i задачи: критический ($Prior_{T_i} = 4$), высокий ($Prior_{T_i} = 3$), средний ($Prior_{T_i} = 2$), низкий ($Prior_{T_i} = 1$).

Эффективность работы определяется по формуле (5):

$$\varepsilon_{W_j} = k_{полезн} \frac{V_{T_i}}{t_{T_i W_j}}, \quad (5)$$

где V_{T_i} – полный объем работы, $t_{T_i W_j}$ – средняя продолжительность выполнения операции работником, $k_{полезн}$ – коэффициент полезности.

Коэффициент полезности представляет собой сложный коэффициент и рассчитывается по формуле (6):

$$k_{осведом} + k_{отв} + k_{надеж} + k_{выпол}, \quad (6)$$

где $S_{W_j}(t) = \frac{V_{W_j}}{V_T}$ – коэффициент быстрействия работника, V_T – полный объем выполненных заявок в отделе, V_{W_j} – объем выполненных заявок работником W_j ;

$$k_{осведом} = \frac{X_1 Z_1 Tech_1 + X_2 Z_2 Tech_2 + \dots + X_n Z_n Tech_n}{k_1 Tech_1 + k_2 Tech_2 + \dots + k_n Tech_n}$$

– коэффициент осведомленности, Z_n – коэффициент, который указывает, владеет ли работник технологиями, $Z_n \in [0, 1]$, $k_n Tech_n$ – объем части работы, которую выполняют с помощью технологии $Tech_n$, n – количество технологий;

$$k_{надеж} = \frac{N_{р.д} - N_{н.д.}}{N_{р.д.}}$$

– коэффициент надежности, $N_{р.д.}$ – количество рабочих дней за определенный период, $N_{н.д.}$ – количество дней, когда специалист W_j отсутствовал на работе;

$$k_{вып} = \frac{R_{общ} R_{вып_{W_j}}}{R_{общ} R_{вып_{W_j}} + R_{общ} R_{невып_{W_j}}}$$

– коэффициент выполнения, доля выполненных заявок в общем объеме поступивших заявок для работника, $R_{общ}$ – общий объем заявок, поступивших в отдел, $R_{вып_{W_j}}$ – количество выполненных заявок работником из общего объема поступивших ему заявок, $R_{невып_{W_j}}$ – количество невыполненных заявок работником из общего объема поступивших ему заявок;

$$k_{отв} = \frac{R_{невып_{W_j}}}{R_{общ}}$$

– коэффициент ответственности. Общим решением (7) является пересечение множеств решений функций класса задач (1) и класса сотрудников (2):

$$F = \max \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \varepsilon_{W_{ji}} k_{нагрузки} X_{ij}. \quad (7)$$

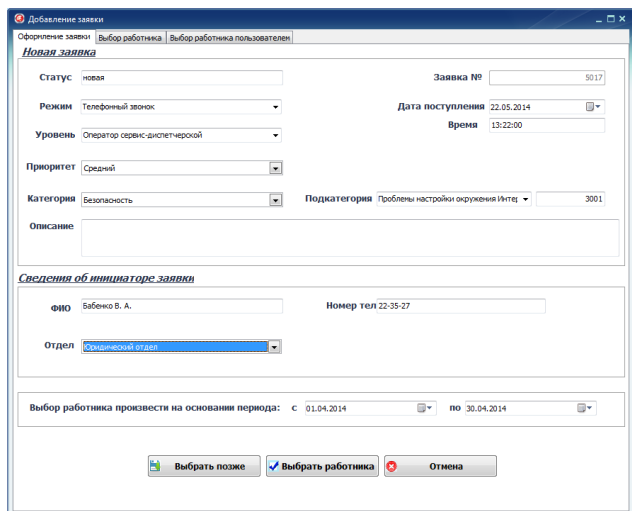


Рис. 3. Добавление заявки

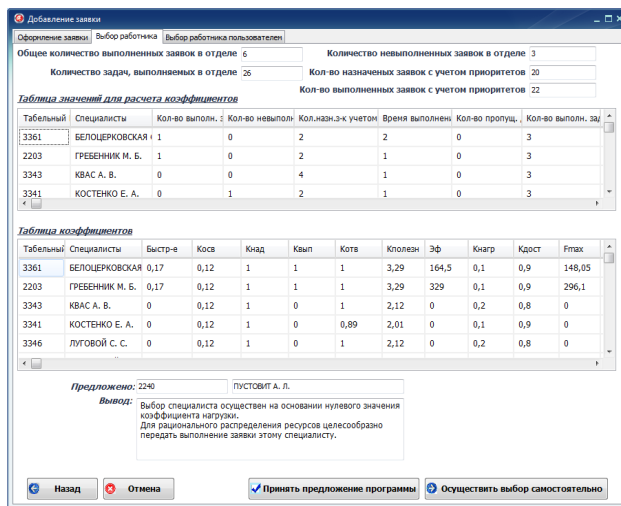


Рис. 4. Выбор работника

Созданная модель системы была реализована в среде визуального программирования. Программный продукт работает с базой данных, используя технологию ADO [6]. На рис. 3 представлено ввода атрибутов заявки, на рис. 4 – предложение по выбору работника.

ИС предоставляет возможность работы со справочниками, добавление, редактирование и удаление записей (рис. 5). Имеется возможность отображения статистической информации о заявках согласно их статусу, уровню, режиму приема, приоритету, как за всё время работы, так и за выбранный период и на определенную дату (рис. 6). Осуществляется обработка заявок в зависимости от их статуса (рис. 7).

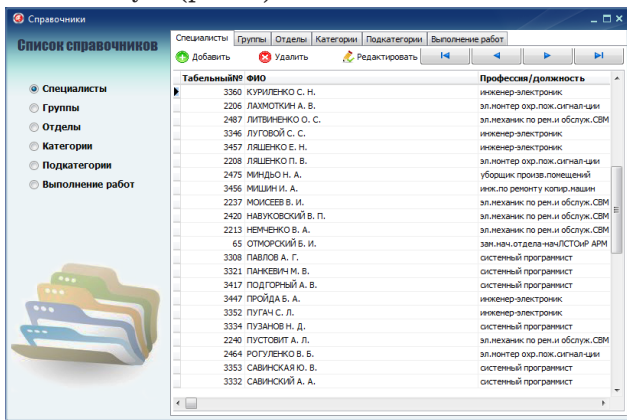


Рис. 5. Справочники

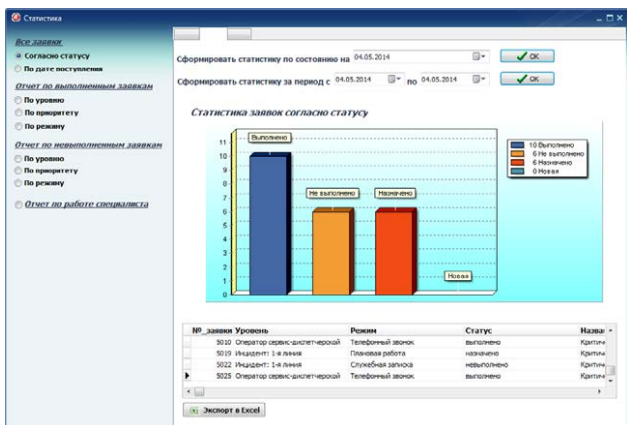


Рис. 6. Статистика

Рис. 7. Обработка заявок

Оценка эффективности разработанной системы проведена с помощью расчета экономии текущих затрат (табл. 1):

Таблица 1

Сравнение себестоимости обработки заявок в базовом варианте и при использовании разработанной системы

Показатель	Трудоёмкость, час	Затраты, грн.
Себестоимость обработки заявок отделом в базовом варианте	0,25	77493,75
Себестоимость обработки заявок отделом при использовании разработанной системы	0,12	37197

Основные технико-экономические показатели при использовании разработанной информационной системы приведены в таблице 2:

Таблица 2

Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Методика расчета	Величина
Смета затрат, грн.		4191,03
Экономический эффект	$E_{эф} = E_{\Sigma} - E_{пк}$	38536,52
Срок окупаемости, лет	$T_{ок} = \frac{K}{E_{эф}}$	0,11

Договорная цена (ЦД) для разработанного программного продукта рассчитывается по формуле (8):

$$C_d = 3_{\text{НИР}} \cdot \left(1 + \frac{P}{100}\right), \quad (8)$$

где ЗНИР – затраты на разработку ИС, грн., P – средний уровень рентабельности ИС, % (принимается в размере 20-30%).

Договорная цена для разработанного программного продукта, согласно формуле (8), составит:

$$S_0 = 4191,03 \times \left(1 + \frac{30}{100}\right) = 5448,34 \text{ грн.}$$

Главными преимуществами разработанной ИС являются простота конструкции, легкость освоения, временная эффективность, уровень автоматизации, модифицируемость и мобильность. Немаловажным преимуществом программного продукта является его цена. Экономия достигается за счет снижения времени выполнения операций.

Выводы и предложения. Разработана математическая модель поддержки принятия решения по обеспечению выбора работника для выполнения требуемых задач. Для решения поставленной задачи использована технология распределения трудовых ресурсов на основе агентно-ориентированного подхода. Разработана информационная модель системы для автоматизации процесса обслуживания офисной техники отделом системно-технического обеспечения ПАО «НКМЗ» при помощи универсального языка моделирования UML.

Список литературы:

1. Баронов В.В. Автоматизация управления предприятием / В.В. Баронов. – М. : ИНФРАМ, 2000. – 239 с.
2. Баркалов П.С. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами / П.С. Баркалов, И.В. Буркова, А.В. Глаголев, В.Н. Колпачев. – М. : ИПУ РАН (научное издание), 2002. – 63 с.
3. Граничина Н.О. Мультиагентная система для распределения заказов / Н.О. Граничина. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет, 2011. – 25 с.

4. Мельников А.Ю. Объектно-ориентированный анализ и проектирование информационных систем: учебное пособие / А. Ю. Мельников. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Краматорск: ДГМА, 2012. – 172 с.
5. Мельников А.Ю., Кияшко Ю.Ю. Проектирование информационной системы для учета и обработки заявок на обслуживание офисной техники и выбора работников для их выполнения / А.Ю. Мельников, Ю.Ю. Кияшко // Перспективні напрямки світової науки: Збірник статей учасників другої міжнародної (двадцять другої всеукраїнської) науково-практичної конференції «Інноваційний потенціал української науки – XXI сторіччя» (4-9 листопада 2013 р.). – Том 2. Природничі та точні науки. – Запоріжжя: Видавництво ПГА, 2013. – С. 63-64.
6. Гофман В.Э. Работа с базами данных в Delphi / В.Э. Гофман, А.Д. Хомоненко. – СПб. : БВХ-Петербург, 2000. – 656 с.

Мельников О. Ю.
Кияшко Ю. Ю.

Донбаська державна машинобудівна академія

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ ОФІСНОЇ ТЕХНІКИ ВІДДІЛОМ СИСТЕМНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАТ «НКМЗ»

Резюме

В роботі розглянуто процес обробки заявок на обслуговування офісної техніки відділом системно-технічного забезпечення ПАТ «Новокраматорський машинобудівний завод», який включає вибір спеціаліста для виконання цих заявок. Приведена розробка математичної моделі підтримки прийняття рішень по забезпеченню вибору робітника для виконання необхідних робіт з використанням технології розподілу трудових ресурсів на основі агентно-орієнтованого підходу. Приведена інформаційна модель системи мовою UML. Описана програмна реалізація в середовищі програмування Embarcadero Delphi XE2, а також приклад використання розробленої системи.

Ключові слова: обслуговування офісної техніки, математична модель, агентно-орієнтований підхід, інформаційна модель, уніфікована мова моделювання, візуальне програмування.

Melnikov A.Yu.
Kiyashko Yu. Yu.

Donbass State Engineering Academy

THE DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM FOR THE MAINTENANCE OF OFFICE EQUIPMENT OF SYSTEMICALLY AND TECHNICAL DEPARTMENT OF PAO «NKMZ»

Summary

The process of applications' processing for the maintenance of office equipment of systemically and technical department of PAO «Novokramatorsky Machine Works», the selection of workers to carry out these orders are considered. The mathematical model for the support decision to selection of a worker to perform the application, using the technology of labor resources distribution which based on the agent-oriented approach. The information model of the system is provided. The description of software development in the Embarcadero Delphi XE2 programming and an example of using this system is considered.

Key words: maintenance of equipment, mathematical model, the agent-oriented approach, information model, Unified Modeling Language, visual programming.

УДК 330.4:368.9.06

Олійник В. М.

Сумський державний університет

Охріменко І. О.

Українська академія банківської справи Національного банку України

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я КРАЇНИ

У статті зроблено спробу за допомогою економетричних методів відшукати зв'язок між статистичними показниками, які характеризують якість системи охорони здоров'я країни, та кількісними показниками, що описують ресурсний потенціал держави та медичної галузі. На основі чого запропоновано математичні моделі основних організаційних схем систем охорони здоров'я у світі.

Ключові слова: система охорони здоров'я країни, модель Беверіджа, модель Бісмарка, факторний аналіз, регресійний аналіз, медичне страхування.

Постановка проблеми. За роки незалежності фінансування вітчизняної системи охорони здоров'я за залишковим принципом призвело до погіршення матеріально-технічної бази лікувально-профілактичних установ, зниження кваліфікації медичних працівників, значного падіння якості та доступності медичних послуг для населення.

Як результат, у наукових колах та суспільстві широко розгорнулися дискусії стосовно необхідності реформування системи охорони здоров'я України, спираючись на світовий досвід. Зважаючи на це, спроба математично описати залежність між тривалістю життя, як одним із показників якості медичної галузі, та іншими показниками, що